

СТЕНОГРАММА

заседания диссертационного совета Д 002.140.01
при Мурманском морском биологическом институте

Кольского научного центра

Российской академии наук

от 18 мая 2016 г., протокол № 82

Председательствующий: заместитель председателя диссертационного совета Д 002.140.01, д.б.н.
проф. П.Р. Макаревич

Секретарь: ученый секретарь диссертационного совета Д 002.140.01, к.г.н. И.С Усягина

ПОВЕСТКА ДНЯ:

Защита диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук
СЕЛИФОНОВОЙ Жанны Павловны (РФ) по теме «**Структурно-функциональная
организация экосистем заливов и бухт Черного и Азовского морей (Российский сектор)**»
специальность 25.00.28 - океанология

Официальные оппоненты: доктор биологических наук Э. З. Самышев;
доктор биологических наук М.Г. Карпинский;
доктор биологических наук Т.А. Шиганова.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской
академии наук (ИБВВ им. И.Д.Папанина РАН), г. Борок.

На заседании присутствовали следующие члены диссертационного совета Д 002.140.01:

1. МАКАРЕВИЧ П.Р., д.б.н., 25.00.28 – зам. председателя диссертационного совета,
2. УСЯГИНА И.С., к.г.н., 25.00.28 – секретарь диссертационного совета
3. ЛЕБЕДЕВА Н.В., д.б.н., 25.00.28
4. ДЖЕНЮК С.Л., д.г.н., 25.00.28
5. БЕРДНИКОВ С.В., д.г.н., 25.00.28
6. КАРАМУШКО Л.И., д.б.н., 25.00.28
7. КРАСНОВ Ю.В., д.б.н., 25.00.28
8. ДЕНИСОВ В.В., д.г.н., 25.00.28
9. ТАРАСОВ Г.А., д.г.-м.н., 25.00.28
10. ШОШИНА Е.В., д.б.н., 25.00.28
11. ВОСКОБОЙНИКОВ Г.М., д.б.н., 25.00.28
12. ДОЛГОВ А.В., д.б.н., 25.00.28
13. МАКАРОВ М.В., д.б.н., 25.00.28
14. КАВЦЕВИЧ Н.Н., д.б.н., 25.00.28

На заседании присутствовали *официальные оппоненты*: доктор биологических наук Э.З. Самышев, доктор биологических наук М.Г.Карпинский.

На заседании также присутствовали:

М.А. Павлова, к.б.н. А.А. Фролов, П.С. Ващенко, к.б.н. В.В.Ларионов, к.г.н. А.П. Жичкин, Е.В. Расхожева, к.г.н. Е.Э.Кириллова, к.б.н. Д.Р. Дикаева, к.б.н. Е.А. Фролова, к.х.н. Касаткина, к.б.н. Л.Г. Павлова, А.В. Кузнецов, Д.А. Водопьянов, И.О. Нехаев, Д.В. Пуговкин (ММБИ КНЦ РАН), к.б.н. Н.И.Минкина (ИМБИ РАН им. А.О. Ковалевского г. Севастополь)

Макаревич П.Р. (Председательствующий): Состав совета учрежден в количестве 21 человек, присутствуют 14 членов совета. Из них докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации – 13. Кворум есть, совет правомочен начать заседание.

Сегодня мы слушаем защиту диссертации Селифоновой Жанны Павловны «Структурно-функциональная организация экосистем заливов и бухт Черного и Азовского морей (Российский сектор)» на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 25.00.28 – «океанология».

Председательствующий объявил членам совета официальных оппонентов диссертанта, ведущую организацию и предоставил слово ученому секретарю.

Усягина И.С.: зачитывает данные о соискателе по материалам личного дела и сообщает, что представленные документы соответствуют требованиям ВАК.

Макаревич П.Р.: Спасибо. Переходим к защите. Сразу оговариваем регламент - до тридцати минут. Слово предоставляется Селифоновой Жанне Павловне.

Селифонова Ж.П.: Оглашает основные положения диссертации:

Уважаемый председатель и члены Диссертационного совета, я хочу представить вашему вниманию диссертационную работу, которая называется «Структурно-функциональная организация экосистем заливов и бухт Черного и Азовского морей (Российский сектор)».

Цель исследования: изучение особенностей структурно-функциональной организации экосистем заливов и бухт северо-восточного шельфа Черного моря, Керченского пролива и Азовского моря, подверженных интенсивному антропогенному воздействию. Выявление общих и специфических характеристик их трансформаций, а также роли зоопланктона в этом процессе.

Задачи исследования:

1. исследование таксономического состава и обилия сообществ зоопланктона (от зоофлагеллят, инфузорий, голопланктона,... до меропланктона, ихтиопланктона), гетеротрофного бактериопланктона;
2. изучение пространственных и временных изменений структурных характеристик сообществ в каждой экосистеме и выяснение факторов, определяющих эти изменения; оценка роли отдельных видов и сообществ зоопланктона в структуре сообществ;

3. выявление закономерностей, определяющих структурную организацию зоопланктона в зависимости от факторов среды (температуры, солености, течений), зообентоса рыхлых грунтов (нефтепродуктов и лабильных (кислотно-растворимых) сульфидов в донных осадках);
4. расчет баланса энергии для наиболее характерных экосистем и построение модельных схем потоков энергии. Выявление специфических черт организации экосистем разного трофического типа, характера антропогенной трансформации; оценка роли зоопланктона в их организации; тенденций изменчивости качества водных экосистем и их потенциальных способностей к естественному самоочищению;
5. оценка роли инвазий чужеродных видов в биоразнообразии и продуктивности изучаемых экосистем; выявление основных источников и путей проникновения чужеродных видов фауны в прибрежные воды северо-восточного шельфа Черного моря и Азовское море; оценка экологических рисков морских биоинвазий зоопланктона с водным транспортом в Черное и Азовское моря.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Созданы первые в истории изучения прибрежных вод Черного и Азовского морей модельные схемы потоков энергии в экосистемах разного трофического типа, которые дают основу для оценки возможных изменений продуктивности вод, связанных с изменениями уровня антропогенной нагрузки.
2. В основе антропогенной трансформации изученных экосистем лежала деградация высших звеньев трофической цепи в пелагиали и бентали. Продукционно-деструкционные функции донных сообществ перераспределялись к планктонным, и экосистемы функционировали на уровне микрогетеротрофов (бактерии, простейшие). Кризисные процессы в экосистемах разрастались под воздействием лабильных сульфидов в донных осадках и гребневика *мнемиопсиса*.
3. Специфика таксономической структуры зоопланктона, его пространственно-временные характеристики в экосистемах разного трофического типа обусловлены влиянием экологических и океанографических факторов. Отмечены деградирующие изменения в сообществах зоопланктона Азовского моря и конструктивные – в неритических сообществах Черного моря.
4. На фоне изменения среды обитания в трансформированных экосистемах создавались благоприятные условия (ниши) для вселения и распространения чужеродных видов. Балластные воды коммерческих судов - один из наиболее опасных способов переноса чужеродных видов в прибрежные экосистемы северо-восточного шельфа Черного моря и Азовского моря

Степень разработанности и актуальность:

До сих пор нет полных представлений о морских экосистемах мелководных водоемах, бухт, заливов, портовых акваторий, испытывающее различное антропогенное воздействие. Сведения о ключевых компонентах также скудные разрозненные и методически не сопоставимы. Что касается описания энергетики экосистем, то они приводятся в основном для открытой части Черного моря, Геленджикской, Новороссийской бухты, северо-западной. В Азовском море есть только модель трофодинамики инвазий чужеродных видов. Оценку риска биоинвазий с балластными водами коммерческих судов в российских портах не проводили.

Личный вклад соискателя:

Автор принимал непосредственное участие в экспедиционном сборе, обработке и анализе материалов от гетеротрофного бактериопланктона до ихтиопланктона и зообентоса рыхлых грунтов. В 2004 г. при ФГБУ «АМП Черного моря» автор организовал первую среди российских портов лабораторию по контролю балластных вод коммерческих судов, где выполнил пионерные исследования балластных вод (голо-, меропланктон, инфузории, гетеротрофный бактериопланктон). Научные идеи, обоснования, постановка научных задач, методические разработки принадлежат автору, что подтверждается публикаций основных материалов исследований. На слайдах представлен Объем материала, собранного в районе исследования и карта-схема районов исследования. Я хочу представить ввиду обширности работы полученные результаты с расшифровкой каждого из 11 пунктов заключения.

Пункт I: Экосистемы прибрежных вод северо-восточного шельфа Черного моря и Азовского моря находятся в состоянии различной степени трансформации и деградации, зависящих от уровня антропогенной нагрузки и берегового стока.

В экосистемах Геленджикской и Анапской бухт с высоким уровнем рекреации сохранилась нормальная пищевая цепь, включая зообентос и макрофиты. На рисунке видна цепь, представленная всеми компонентами, в том числе моллюсками фильтраторами и макрофитами.

В экосистемах полузакрытых портов Новороссийска, Туапсе, Сочи и лимана «Змеиное озеро» показано угнетенное состояние зообентоса рыхлых грунтов (многощетинковые черви, нематоды). Главным функциональным компонентом в исследованных экосистемах являлись микрогетеротрофы (бактерии и простейшие). Суммарный рацион планктонных простейших превышал продукцию фитопланктона и бактерий. Аллохтонная бактериальная биомасса была дополнительным источником пищи, потому что было слишком развито это сообщество.

Экосистема лимана функционировала в значительной мере за счет энергии накопленного в воде запаса органического вещества. Этим она отличалась от других исследованных экосистем, где была достаточно высока доля аллохтонного органического вещества. Запас органического вещества в такой экосистеме, как и в открытой части формировался во время автотрофной фазы сезонной сукцессии за счет цветения воды фитопланктоном.

Экосистема открытого Таманского порта с интенсивным водообменом являлась основой нормальных портовых экосистем.

Большая часть потока энергии в экосистемах проходила через бактериальное звено (77–88% потока энергии) и инфузорий (< 11–22%). Биологические сообщества сохраняли высокий потенциал самоочищения и вполне справлялись с деструкционной переработкой поступающего в них избыточного органического вещества. Показана схема, как производились расчеты энергетического баланса на примере лимана Змеиное озеро.

В Азовском море в условиях высокого эвтрофирования вод, интенсивного сероводородного заражения донных осадков, и пресса хищного гребневика *мнемиопсиса* образовалась достаточно стабильная, но трансформированная экосистема. Главным функциональным компонентом в экосистеме с угнетенным зоопланктоном и зообентосом и являлись микрогетеротрофы. Деструкцию ОВ на 70–80% осуществляло бактериальное сообщество, инфузории – 5–14%. Представлена экосистема центральной части моря, когда только начинает входить гребневик и экосистема Таганрогского залива, когда гребневик в массе развивается. И видна разница в количестве голопланктона в энергетическом балансе.

Наиболее глубоко трансформированной следует считать гиперэвтрофную экосистему центрального района Таганрогского залива с практически полностью разрушенной животной пищевой цепью (деградация зообентоса, зоопланктона, заморы рыб). Вы можете видеть отсутствие некоторых компонентов в трофической цепочке. Ключевыми компонентами такой экосистемы были миксотрофные синезеленые водоросли и гетеротрофные бактерии (до 70% и до 30% потока энергии соответственно). В метаболизме экосистемы западного района Таганрогского залива возрастала раковинных инфузорий, потребителей фитопланктона. Их продукция и метаболизм более чем в 3–6 раз превышали таковые показатели голо-, меропланктона, зообентоса и рыб.

В метаболизме экосистемы Темрюкского залива (эстуарная экосистема) в отдельные периоды наряду с гетеротрофными бактериями (80%), инфузориями (3.9%) возрастала роль голо-, меропланктона (6.5%). Это очень высокий показатель. Подобные работы встречаются у Виноградова.

Пункт II: В основе антропогенной трансформации изученных экосистем лежала деградация высших звеньев трофической цепи в пелагиали и бентали, которая происходила на фоне резкого возрастания плотности инфузорий и их роли в суммарном метаболизме экосистемы. Продукционно-деструкционные функции донных сообществ перераспределялись к планктонным, и экосистемы функционировали на уровне микрогетеротрофов (бактерии, простейшие). Кризисные процессы в экосистемах разрастались под воздействием гребневика и лабильных сульфидов в донных осадках. Представлено распределение зообентоса в Новороссийском порту и

его связь с загрязнением. Вы видите, где много зообентоса, мало лабильных сульфидов. И совсем по-другому распределение нефтепродуктов. Между причалами и в центральной части много нефтепродуктов и много зообентоса.

Пункт III: Балластные воды коммерческих судов - один из наиболее опасных способов переноса чужеродных видов в прибрежные экосистемы северо-восточного шельфа Черного моря и Азовского моря. Показана таблица параметров водяного балласта, ввезенного в Новороссийский порт в 2004-2010 гг. А также доля танкеров, прибывших в этот период для погрузки и видно, что в период наших исследований многие суда стали сменять балласт, о чем свидетельствует белый цвет на этой диаграмме.

В Черном море установлено шесть инвазивных видов: три вида инфузорий, один вид циклопидных копепод, а также два вида многощетинковых червей. Показан график сезонной динамики и как происходило вселение вида. С 2009 г. вид вселился в Черное море, затем в Азовское. И жизненный цикл этого же вида, представленный мной. Карта распределения многощетинковых червей. Все данные по распределению многощетинковых червей, в том числе в Каспийском море, связывают с балластными водами. Основные группы риска это раковинные инфузории, неритические виды веслоногих раков, многощетинковые черви, многие из которых имеют средиземноморское происхождение.

Всего в водах портов обнаружено 53 вида-интродуцента на разных стадиях акклиматизации. Наибольшее количество видов обнаружено в Новороссийской бухте - 53. Здесь судоходные пути, по которым идут танкера с балластом, а это количество видов копепод. Видно, что северо-восточная часть по количеству копепод не уступает северо-западной и прибосфорскому району по количеству чужеродных видов.

Пункт IV: В прибрежных водах северо-восточного шельфа Черного моря зарегистрировано 211 таксономических форм зоопланктона, из которых впервые для региона была обнаружена 81 форма и 2 вида многощетинковых червей. В Азовском море 17 новых для региона таксономических форм.

Пункт V: Показаны конструктивные изменения в неритических сообществах северо-восточной части Черного моря. В многолетней динамике прибрежных экосистем выявлено снижение пресса хищного гребневика, гетеротрофной ноктилюки и восстановление обилия голо-, меропланктона, ихтиопланктона до уровня благополучных 1960–1970 гг. Таблица распределения этих видов.

Отмечен осенний максимум биомассы голопланктона, отсутствующий в 1990-е гг., многократное возрастание плотности ранее редких олиготрофных форм копепод, а также обычных черноморских видов – *Pleopis polyphemoides*, акарций, парасагитты, аппендикулярии и циклопидных копепод *Oithona davisae*.

Статистический анализ видового состава голопланктона заливов и бухт северо-восточной части Черного моря и Керченского пролива по отношению к температуре выявил два комплекса видов – холододный + ноктилюка, коловратки и тепловодный, который включает эвритермные виды, дающие вспышку плотности именно в это время года. Также *районирование* исследуемых участков по голопланктону. В полузакрытых акваториях индекс видового разнообразия ниже, чем в открытых.

Пункт VI: Впервые выполнен многолетний мониторинг меропланктона, охватывающий весь таксономический комплекс. В прибрежных водах северо-восточного шельфа Черного моря отмечены личинки нового вида полихет *Polydora cornuta*. Выделены сезонные комплексы доминантных видов. Основу пула меропланктона составляли виды, толерантные к загрязнению донных осадков: в Азовском море митилястер, церастодарма, абра, гидробия, амфибалинус, в портах и бухтах – амфибалинус, биттиум, митилястер и полидора. Показаны сезонные изменения этих видов.

Межгодовая динамика плотности меропланктона отличалась значительной вариабельностью. Отмечено влияние температуры, сгонно-нагонных явлений, эвтрофирования вод и хищников на плотность и распределение меропланктона. В Азовском море большинство личинок донных животных в условиях эвтрофирования вод, сероводородного заражения и подавленности хищниками не могло завершить метаморфоз и внести свой вклад в пополнение материнских популяций. Здесь вы видите, как влияют хищники. Показан вход гребневика в 2005 г. и здесь почти пустота – нет меропланктона. Здесь показано по отношению к температуре: при более высокой температуре 2003 и 2005 гг. доминировали в меропланктоне моллюски, то более низкой температуре в 2004 г. были личинки балинусов, что соответствует времени нереста.

Пункт VII: В акваториях портов и Керченском проливе преобладал монодоминантный ихтиопланктонный комплекс, который состоял главным образом из икры хамсы, за пределами портов и акваториях курортных городов наряду с ним были султанка, морской карась, ставрида, лапина, арногос и темный горбыль, т.е. полидоминантный комплекс. Реакция ихтиопланктона на стресс в загрязненных акваториях проявлялась в высокой гибели и низком обилии икринок и личинок. Наиболее благополучной по состоянию ихтиопланктона являлась открытая часть Новороссийской бухты. В водах курортов и открытой части Новороссийской бухты отмечено увеличение численности икры и личинок редких и охраняемых видов рыб: лапина, арногос - в Анапской бухте, каменный окунь, темный горбыль - в Геленджикской бухте, остронос - в районе Сочинского порта, лапина, темный горбыль - в открытой части Новороссийской бухты. Показано распределение разными орудиями лова (вертикальный и горизонтальный ловы) в портах и курортах.

Пункт VIII: В районах курортов северо-восточного шельфа Черного моря выявлены признаки увеличения уровня трофии вод по гетеротрофному бактериопланктону. Рост численности микрогетеротрофов (бактерий, зоофлагеллят, инфузорий) приходился на лето-осень. Периоды максимального развития зоофлагеллят совпадали с наибольшей численностью бактерий, но чаще следовали за ней. Плотность инфузорий регулировалась обеспеченностью трофическими ресурсами – «контроль снизу» и прессом консументов – «контроль сверху». Соотношение раковинных инфузорий к общему количеству инфузорий в акваториях крупных портов увеличилось в 5 раз и достигло 25–40%. Показана динамика численности разных компонентов этого сообщества.

Пункт IX: Показаны деградирующие изменения в сообществе голо-, меропланктона Азовского моря под воздействием «возмущающих факторов» (пресс хищного гребневика *мнемиопсиса*, эвтрофирование). Выявлено наличие пика зоопланктона весной – летом. Наибольшего обилия июньский зоопланктон достигал в северо-восточном районе Азовского моря, Темрюкском заливе и западной части Таганрогского залива. Максимальную плотность голопланктона формировали организмы с короткими и простыми жизненными циклами – коловратки рода *Synchaeta* и хищная форма *Аспланхна*. В наиболее продуктивный месяц года – июнь в голопланктоне отмечено незначительное число структурообразующих видов. Выделены комплексы видов копепод по отношению к солености, произведено районирование статистическими методами. Индекс видового разнообразия очень низкий.

Пункт X: По отношению к солености эти комплексы различаются таким образом: морской эвригалинный вид *Acartia tonsa* отмечен практически повсеместно. Пресноводные эвригалинные *Cyclopoidea* и морские эвригалинные *Harpacticoida* формировали облик эстуарного населения заливов. Из эвригалинных видов *Calanipeda aquadulcis* встречался повсеместно, *Eurytemora affinis* образовывал скопления в Таганрогском и Темрюкском заливах. Стеногалинный вид *Heterocope caspia* имел ограниченный ареал – Таганрогский залив.

Пункт XI: Уточнены представления о взаимоотношениях между инфузориями, голо-, меропланктоном в ходе сукцессионных изменений их структуры в экосистеме Темрюкского залива. В мае соотношение биомассы инфузорий и зоопланктона находилось в пределах 1 : 8 за счет коловраток и усконогих раков, в августе–сентябре за счет выедания зоопланктона гребневиком *M. leidyi* имело обратный порядок – 8 : 1.

Практическое значение работы:

Результаты исследования способствуют развитию представлений об изменениях в наиболее уязвимых морских экосистемах Черного и Азовского морей под влиянием интенсивного антропогенного воздействия. Поэтому могут быть использованы в качестве научной основы при

разработке мероприятий по реабилитации водных ресурсов и их охране (экологическое прогнозирование и мониторинг).

Сведения о биологических инвазиях могут быть применены для рациональной обработки судовых балластных вод и предупреждения заноса чужеродных видов. Что уже реализовано на практике отделом экологического контроля «Администрация морских портов Черного моря» в Новороссийском порту. Исследования послужили научно-практической основой для законопроектной деятельности в сфере морского и речного транспорта РФ.

Основные положения диссертации включены в учебный материал по переподготовке, повышению квалификации персонала судов, портов, судоходных компаний и обучению студентов Государственного морского университета им. адмирала Ф.Ф.Ушакова.

Научная новизна:

1. Для каждой изученной акватории получена достаточно полная характеристика экосистемы в целом, выявлены ключевые компоненты и важнейшие факторы среды, определяющие их структуру и функционирование, впервые построены модельные схемы потоков энергии.
2. Показано, что характер трансформации экосистем имеет свои специфические особенности для каждой из изученных акваторий. Разрастание кризисных процессов в экосистеме происходит под воздействием лабильных сульфидов в донных осадках и гребневика *M. leidyi*, который является эдификатором экосистемы Азовского моря. Доказано, что в основе трансформации экосистемы лежит деградация высших звеньев трофической цепи в пелагиали и бентали, которая происходит на фоне резкого возрастания плотности инфузорий и их роли в суммарном метаболизме экосистемы.
3. Показана роль зоопланктона в структурно-функциональной организации исследуемых экосистем. Впервые проведен подробный анализ всех таксономических групп зоопланктона (зоофлагеллят, инфузорий, голопланктона, меропланктона, ихтиопланктона) и гетеротрофного бактериопланктона. Впервые проведено исследование меропланктона, охватывающее весь таксономический комплекс. Выявлены пространственно-временные изменения в составе доминантных видов зоопланктона и их обилии в связи с экологическими и океанографическими факторами (температура, соленость, течения). Уточнены представления о взаимоотношениях между инфузориями, голо-, меропланктоном в ходе сукцессионных изменений их видовой структуры в эстуарной экосистеме Азовского моря.
4. Выполнен анализ зообентоса рыхлых грунтов как индикатора эвтрофирования донных отложений. Показан характер изменения биомассы зообентоса по градиентам накопления нефтяных углеводородов и лабильных.
5. Получены новые сведения о составе, количественных показателях, способах переноса и закономерностях распространения чужеродных видов в Черное и Азовское моря. Установлен

таксономический состав населения судовых балластных вод, составлен список видов-интродуцентов. Выявлены группы риска среди зоопланктона и зообентоса. Отмечена роль Средиземного моря как водоема-донора чужеродных видов в Черное и Азовское моря. Впервые адаптирована для местных условий и использована на практике международная методика исследования судовых балластных вод.

В заключение я бы хотела поблагодарить всех сотрудников, которые помогли с идентификацией такого большого списка видов гидробионтов (конечно, сама я не могла все определить). Благодарю сотрудников ИМБИ им. А.О. Ковалевского В.В.Мурину и Е.В. Лисицкую за помощь при идентификации компонентов меропланктона, А.А. Шмелеву за идентификацию чужеродных видов копепод, сотрудников лаборатории зообентоса за помощь в определении видов зообентоса. Спасибо Василию Ивановичу Радашевскому (ИБМ ДВО РАН), за помощь в идентификации некоторых видов полихет, в частности спионид, Александру Викторовичу Курилову из Одесского отделения ИнБЮМ НАНУ за идентификацию инфузорий и методику. Я благодарна всем сотрудникам, которые помогли мне в этих исследованиях.

Макаревич П.Р.: Спасибо Жанна Павловна за доклад. Вы уложились в отведенные рамки. Теперь по протоколу вопросы. Прошу задавать.

Бердников С.В.: Жанна Павловна, вы мнемииопсиса определяли?

Селифонова Ж.П.: Да, на стадии личинки, а большие экземпляры были определены в ихтиопланктонных ловах.

Бердников С.В.: Вы все время говорите, что мнемииопсис оказывает значительное влияние.

Селифонова Ж.П.: Да, в Азовском море значительное.

Бердников С.В.: и мнемииопсис, и хамса являются сезонными мигрантами в Азовское море. А почему вы говорите, что мнемииопсис оказывает деградирующее влияние на экосистему Азовского моря, а хамса нет. Они потребляют один корм, а также усиленно питаются. Исходя из концепции регулирования экосистемы, почему?

Селифонова Ж.П.: Почему? Потому что до заселения мнемииопсиса не было деградирующих изменений ни в Черном, ни в Азовском морях. В достаточном количестве была хамса. Все трофические связи в этих экосистемах были уравновешены и стабилизированы. Со вселением мнемииопсиса он стал выедать пелагические икринки хамсы и количество взрослых особей из-за этого уменьшилось. В 1990-х гг. на прилавках магазинов хамсы абсолютно не было.

Бердников С.В.: я могу сказать, что сегодня Турция вылавливает 300 тыс. т, Россия столько не вылавливает, потому что нет флота.

Селифонова Ж.П.: что касается Черного моря, то здесь совершенно другие процессы.

Бердников С.В.: Я про Азовское.

Селифонова Ж.П.: Турция к Азовскому морю никакого отношения не имеет. В Черном море совершенно другие процессы, в нем экосистема восстанавливается и стабилизируется за счет того, что есть естественный потребитель мнемипсиса, поэтому хамсы вылавливают в большом количестве. В Азовском и Каспийском море экосистема находится не в стабилизированном состоянии, потому что хищник, потребляющий мнемипсиса, больше не заходит в эти моря.

Бердников С.В.: В Азовском море популяция хамсы сейчас отсутствует...

Селифонова Ж.П.: из-за того, что эдификатором экосистемы является гребневик мнемипсис.

Бердников С.В.: назовите какие плохие трансформации произошли в экосистеме Азовского моря в зоопланктоне, зообентосе? Ваши экосистемы плохо различимы.

Селифонова Ж.П.: Я Вам представляла экосистемы Азовского моря разного трофического типа. Они очень показательные. Показывала экосистему во время цветения синезелеными водорослями с практически разрушенными животными звеньями в пищевой цепи. Во время очень мощного цветения продукция фитопланктона, не потребленная зоопланктоном, оседала на дно и способствовала процессам сульфатредукции в донных отложениях, что приводило к гибели бентосных организмов. После этого в Азовском море значительно сокращается количество видов планктонных фильтраторов и зообентоса.

Бердников С.В.: на следующий год они все равно повторяются.

Селифонова Ж.П.: да, это сезонные изменения и на следующий год они повторяются. Экосистема восстанавливается за счет развития большого количества микрогетеротрофов, в частности раковинных инфузорий, которые регулируют эти процессы. Они выдают какую-то часть фитопланктона, это доказано. Затем экосистема стабилизируется.

Макаревич П.Р.: Спасибо. Отвечать надо коротко, чтобы экономить время. Вопросы могут задавать не только члены спецсовета, но и все присутствующие в зале на равных условиях. Вопросы.

Долгов А.В.: изменения в бухтах или портах Черного моря. Эти изменения отмечаются в последние годы или течение большего периода, например 5 лет, 10 лет. Что Вы использовали в качестве эталона недеградированного района – контрольную станцию?

Селифонова Ж.П.: контрольные станции были в бухтах за выходом из порта. Сравнивались донные сообщества. В развитии черноморской экосистемы многие исследователи выделяют несколько этапов развития: первый этап – ювенильная фаза или доэвтрофикационный период, когда все процессы были нормализованы, затем до 1987 г., и когда вселился гребневик, – кризисный этап, с 2002 г. все исследователи отмечают этап восстановления экосистемы. Конструктивные (положительные) изменения – это увеличение видов, биологического

разнообразия. Эти процессы происходят параллельно в прибрежных районах и во всей экосистеме Черного моря. Так идет развитие экосистемы.

Долгов А.В.: образовались свободные трофические ниши. Может ли любой организм вселиться?

Селифонова Ж.П.: невозможно предсказать как организм поведет себя в другой среде обитания. Вы хотите, чтобы я сказала, как поведет какой-то организм в конкретной экосистеме? Я такого ответа дать не могу, и этот ответ Вам никто не сможет дать. Я немножко не понимаю. Я выношу на защиту те виды, которые вселились, т.е. натурализовавшиеся виды. А предполагаемые не вселившиеся виды... вам такой ответ никто не даст.

Долгов А.В.: Ситуация такая, что один новый вид вытеснил какой-то старый вид.

Селифонова Ж.П.: в период эвтрофикации некоторые голопланктонные виды исчезли, и их место стали занимать другие виды. Таким образом, произошло вселение циклопоидной копеподы ойтоны давизэ. Вместо нее раньше была ойтона нана в черноморской экосистеме. Сейчас ойтоны давизэ занимает эту экологическую нишу и развивается в большом количестве. В основном подходящая для вселенцев экологическая ниша есть в портах с угнетенным состоянием фито- и зообентоса, где кроме червей ничего нет. Пример - стрелблоспио, который благоприятно вселился и образовал донное поселение на обедненных осадках.

Макаревич П.Р.: Хорошо.

Самышев Э.З.: Жанна Павловна, в отношении ойтона давизэ. Что позволило ей вселиться?

Селифонова Ж.П.: освободилась экологическая ниша близкородственного вида ойтона нана и она заняла освободившуюся нишу. Кроме того, исчезли некоторые виды акарций. Это тоже освободившиеся ниши и соответствующие условия для развития неритического вида в данном регионе. Я действительно нашла этот вид в балласте, который был привезен в Черное море из порта Салоники в большом количестве. Я могу сказать, что этот вид действительно привезен из Греции из Средиземного моря.

Макаревич П.Р.: В защищаемых положениях и выводах Вы приводите формулировку, что «деградация высших звеньев трофической цепи...» Что Вы подразумеваете под высшими трофическими звеньями пелагиали и бентали? И меня немножко удивила та прямая связь, которую вы приводите в выводах и защищаемых положениях с инфузориями «...повышенная численность инфузорий является индикатором деградации высших звеньев трофической цепи пелагиали и бентали...».

Селифонова Ж.П.: Индикаторы – это сообщества, которые деградируют. Что касается инфузорий... Трансформированная экосистема достаточно стабильно работает за счет того, что энергетические потоки от бентосных организмов перераспределяются в пелагиаль за счет развития микрогетеротрофов.

Макаревич П.Р.: вы считаете, что развитие инфузорий в таком количестве повлияло на высшие трофические звенья в пелагиали и бентали.

Селифонова Ж.П.: высшие трофические звенья. Имеются в виду фильтраторы в бентосе и зоопланктоне, которые очищают воду.

Макаревич П.Р.: есть общее понятие – трофическая цепь. Высшие трофические звенья – это рыбы, морские млекопитающие и птицы.

Карамушко Л.И. В направлении от особи к биоценозу удельный поток энергии возрастает, но уменьшается коэффициент использования удельной продукции на рост (значение коэффициента K_2). Вы рассчитывали энергетические трофодинамические модели экосистем. Какие значения были у этих коэффициентов? Для популяции и особи эти коэффициенты разные. Какие значения берете Вы?

Селифонова Ж.П.: я не проводила расчет коэффициента K_2 . Я взяла стандартный коэффициент. Значения этих коэффициентов для каждого конкретного компонента сообщества (бактерий, фитопланктона ... и т.д.) приведены в диссертации в главе «Материалы и методы» для рассматриваемого периода исследования. Я не помню на память эти коэффициенты. Они все представлены в таблице и взяты из литературных источников.

Макаров М.В. На каком основании Вы рассматривали экосистемы. Некоторые исследователи уравнивают экосистемы и биогеоценоз. Если Вы имеете в виду экосистему, то она должна быть замкнута. Потоки энергии внутри нее будут гораздо больше, чем входящие или исходящие. По Вашим схемам к таким экосистемам можно отнести только лиман «Змеиное озеро». А все остальное – это открытые экосистемы.

Селифонова Ж.П.: А Вы считаете, что внешние факторы в т.ч. и аллохтонное органическое вещество никак не влияют на экосистему? Она замкнута и ограничена от береговых стоков. Лиман – это единственная экосистема, где была велика доля автохтонного органического вещества. Береговые портовые экосистемы функционируют в значительной мере и за счет аллохтонного органического вещества. Они не могут быть замкнутыми.

Макаров М.В. Если экосистема не замкнута, то как внутри нее можно рассчитать потоки энергии? Я не могу понять.

Селифонова Ж.П.: потоки энергии в экосистеме рассчитываются по всем компонентам, которые существуют на какой-то ограниченной акватории. Портовые экосистемы ограничены молами, например.

Макаров М.В. чем ограничена акватория? Я по картинке не вижу. У Вас указано количество бактериопланктона одно, а в 100 м другое. В 100 м это уже другая экосистема?

Макаревич П.Р.: есть портовая акватория – это своеобразная экосистема. Если Вы не знаете, то есть такое понятие пелагическая экосистема Черного моря. Скажите, как эту экосистему

ограничить? Пелагическими экосистемами занимается институт океанологии. М.Е.Виноградов рассчитал поток энергии для пелагиали, не учитывая бенталь. Такие экосистемы существуют.

Шошина Е.В. эвтрофированный район, слабо, сильно эвтрофированный район. Какой показатель эвтрофирования в Вашей работе?

Селифонова Ж.П.: есть стандартные методы определения трофического уровня экосистемы, которые разработаны для морских водоемов Ю.И.Сорокиным. Это показатели фитопланктона и бактериопланктона, по которым я определяла трофический тип экосистемы.

Макаревич П.Р.: Я возвращаюсь к вопросу Макарова М.В.. Экосистему Вы определяли исключительно географически? По поводу «фоновых» станций вы сказали, что одна была сделана на выходе из Новороссийской бухты. Как Вы посчитали?

Селифонова Ж.П.: Там совершенно другие показатели донных биоценозов и др. Они отличаются. Я показала в диссертации «портовые экосистемы» и «экосистемы открытых вод».

Макаревич П.Р.: вы считаете, что это деление именно по антропогенному фактору, а не по природным биоценозам?

Селифонова Ж.П.: В данном случае на природные биоценозы влияют антропогенные факторы, поэтому они различаются.

Макаревич П.Р.: Вопрос по поводу инвазий поясните. Вы говорите, что вы зарегистрировали больше 30 инвазий ранее не описанных для этого региона.

Селифонова Ж.П.: это новые для региона виды меропланктона. Весь таксономический спектр, который до этого времени в этом районе не был описан.

Макаревич П.Р.: какое количество видов Вы определили в балластных водах, нехарактерных для Азово-Черноморского района, и сколько видов из этого списка балластных вод нашли собственно в Азово-Черноморском бассейне.

Селифонова Ж.П.: 53 вида-интродуцента копепод на разных стадиях акклиматизации было определено в Новороссийской бухте. Из них натурализовался один вид ойтона.

Макаревич П.Р.: вы эти виды учитывали в списке определенных видов? С чем связано такое большое количество видов вновь описанных для региона?

Селифонова Ж.П.: Вы меня запутали. 81 вид, включая новые для региона, а также сомнительные виды-интродуценты на разных стадиях акклиматизации.

Макаревич П.Р.: сколько реально видов-интродуцентов зафиксировано в Азово-Черноморском бассейне?

Селифонова Ж.П.: натурализовавшихся 6 видов. Виды, находящиеся на разных стадиях акклиматизации тоже следует учитывать, потому что неизвестно через какое время они могут дать какую-то вспышку плотности. Потому такое большое количество видов.

Макаревич П.Р.: Еще вопросы? Видимо все предельно ясно. Спасибо. Далее по регламенту слово научному консультанту. К нашему большому сожалению, Юрий Иванович Сорокин ушел из жизни. Поэтому не представляется возможным заслушать его и, его отзыв в аттестационном деле отсутствует. Переходим к следующему вопросу. Слово ученому секретарю.

Усягина И.С.:

В диссертационный совет поступили **заключения организаций, где выполнялась работа:** Мурманского морского биологического института КНЦ РАН и Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», в которых была оценена выполненная соискателем работа, удостоверено личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации, а также определена степень достоверности проведенных исследований и указана научная новизна и практическая значимость полученных результатов. Проведенное исследование соответствует области исследования современной океанологии в соответствии с п. 8 «Закономерности переноса вещества и энергии в океане» и п. 11 «антропогенные воздействия на экосистемы океана». Диссертация соискателя ученой степени доктора биологических наук была рекомендована к защите по специальности 25.00.28 – «океанология». Заключение Мурманского морского биологического института КНЦ РАН утверждено на заседании Ученого совета 21 марта 2015 г., протокол № 2. Заключение «Государственного морского университета имени адмирала Ф.Ф. Ушакова утверждено на заседании кафедры Безопасности жизнедеятельности 27 января 2015 г., протокол № 7.

Усягина И.С.:

Далее сообщает, что в диссертационный совет на диссертацию Ж.П.Селифоновой поступил **положительный отзыв ведущей организации** Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биологии внутренних вод им. И.Д.Папанина Российской академии наук (ИБВВ РАН) п. Борок и зачитывает этот отзыв (отзыв прилагается).

Ведущая организация в своем положительном заключении, подписанном *заведующим лабораторией экологии водных беспозвоночных* доктором биологических наук, профессором *Крыловым Александром Витальевичем*, утвержденном директором, доктором географических наук *Поддубным Сергеем Артуровичем* отметила, что научная новизна полученных результатов несомненна и заключается в комплексном описании внутренних и контурных сообществ разнотипных участков морей; выяснении хода изменения структуры и функционирования трофических сетей; описании характера изменения биомассы зообентоса рыхлых грунтов в градиенте накопления нефтяных углеводородов и лабильных сульфидов; получении данных о распространении и роли чужеродных видов гидробионтов в Черном и Азовском морях. Данную работу выгодно отличает и ее практическая направленность, т.к. предложенные в работе методы и

рекомендации позволяют прогнозировать и по возможности предупреждать изменения биоразнообразия и продуктивности Южных морей России под воздействием факторов среды. Объем первичного материала и сложность поставленных автором задач, безусловно, вызывает самое глубокое уважение, но одновременно рождает некоторые вопросы: 1) фраза на с. 93 «... обнаруженные отличия в количественном распределении голопланктона обусловлены, главным образом, физико-географическими и экологическими особенностями исследуемых участков» оказывается несколько голословной, так как непосредственно сами особенности не описаны; 2) тенденции многолетней динамики сообществ представлены описательно, без иллюстраций и, главное, без статистической обработки рядов данных; 3) таблицы в главе 3 содержат перечисление данных отдельных съемок, к сожалению, не осредненных ни по участкам водоемов, ни по группам организмов; 4) не совсем ясна причина отсутствия сравнения собственных данных, в частности расчетов баланса энергии, с работами других авторов (оно не проведено или таких данных нет); 5) в работе есть данные оценки потоков энергии по трофической сети для всех семи исследованных прибрежных бухт Черного, а также открытой части и Таганрогского залива Азовского моря, представленные в виде таблиц суточного баланса энергии и блок-схем потоков энергии по трофической сети, в них не выделены важные и второстепенные элементы, а сами схемы практически не сравниваются между собой, в результате чего не ясно, в чем роль нарушений, какие изменения или, наоборот, какие общности трофических взаимодействий наблюдаются на разнотипных участках Черного и Азовского морей; 6) было бы не лишним привести количественный анализ различий в структуре трофической сети при разном уровне антропогенного воздействия или прессе инвазионных форм (гребневик); 7) Не проведена классификация загрязнений ни по степени воздействия на сообщества, ни по уровню антропогенного пресса, в работе лишь указано, что антропогенное воздействие велико, приведены максимальные значения отдельных показателей; 8) почему эвтрофирование определяли по численности бактериопланктона, а не по первичной продукции фитопланктона? В работе вообще нет главы (или хотя бы раздела), где были бы приведены характеристики факторов среды, их сравнительный анализ в форме таблиц или рисунков. В наличии только краткие сводки по каждой бухте (глава 2), в которых приведены средние температура, соленость, схемы течений и для некоторых бухт их скорость. Данные о загрязнении исследованных участков побережья не сведены вместе, а разбросаны по тексту глав 2, 3, 6, частично дублируют друг друга. Не представлено, какие участки более загрязнены, какие менее. Допустимые уровни загрязнения не приведены в цифрах, их превышение тоже не всегда дано в количественном выражении; 9) заключение как таковое отсутствует, в нем представлены выводы. некоторые выводы написаны в форме перечисления выполненных работ. Фраза из заключения «Исучены пространственные и временные изменения структурных характеристик сообществ в каждой экосистеме и выяснены

факторы, определяющие эти изменения (температура, соленость, гидрологическая структура вод, лабильные сульфиды в донных осадках, нефтепродукты и другие факторы)» не подтверждается, так как количественный анализ связи факторов среды с показателями биоты и оценкой достоверности в работе не представлен. Выводы 6, 7, 9, 10 — констатация проделанной работы, а не итог авторского анализа данных. 10) в работе не определено, что такое «нормальная пищевая цепь» (вывод 1)?, «достаточно стабильная, но трансформированная экосистема» (вывод 2)?, «деградация высших звеньев трофической цепи» (вывод 3)?, «деградирующие изменения в сообществе голо-, меропланктона Азовского моря» (вывод 10)?

Усягина И.С.:

Далее сообщает, что в диссертационный совет поступили отзывы на автореферат и диссертацию. Всего 13 положительных отзывов. Из них 4 отзыва без замечаний от:

- от сотрудников отдела аквакультуры морской фармакологии ИМБИ им. А.О.Ковалевского г. Севастополь д.б.н, проф. В.В.Муриной и к.б.н, ст.н.с. Е.В.Лисицкой.
- зам. директора по научной работе МагаданНИРО, проф. кафедры биологии Северо-восточного государственного университета, д.б.н. доцента А.А.Смирнова
- директора Института микробиологии НАН Азербайджана, проф., д.б.н. Салманова М.А.
- директора ближневосточного университета морских наук, Эрдемли, Мерсим, Турция, проф., доктора А. Кидейса.

Краткий обзор отзывов, содержащих критические замечания (зачитывается секретарем):

Академик **В. Г. Големански**, проф., д. б. н., почетный главный редактор журнала «Acta zoologica Vulgari», зав. лабораторией Протозоологии Института Биоразнообразия и экосистемных исследований Болгарской академии наук указывает, что непонятны термины «возмущающие факторы», «кризисные процессы» и др.; в автореферате необходимо приведение полного таксономического списка обнаруженных видов; схемы экосистем исследуемых регионов не включают птиц и морских млекопитающих, которые играют немаловажную роль в цепях питания исследуемых экосистем.

Директор Института морской биологии НАН Украины, член-корр. НАНУ, профессор, д.б.н. **Б. Г. Александров** констатирует, что в автореферате встречаются опечатки в названиях гидробионтов и неточности: *Foissneridium constriction* (с. 15), *Pleopis polyphaemoides* (с. 17), *Mytilaster lineatus* (с. 21), *Арноглосса средиземноморская* (с. 23), *Diaphanosoma brachyurum* (с. 39); индекс разнообразия Шеннона имеет размерность бит/экз (с. 35). Согласно WoRMS двустворчатый моллюск *Anadara inaequivalvis* (Bruguiere, 1789) был ошибочно определен под таким именем в Черном и Средиземном море, в действительности он относится к *Anadara kagoshimensis* (Tokunaga, 1906). В главе «Материалы и методы» показано, что продукцию фитопланктона оценивали «с привлечением необходимого литературного материала», продукцию макрофитов определяли кислородным скляночным методом со ссылкой на работу

Г.Г. Винберга (1969). Известная книга Г.Г. Винберга «Первичная продукция водоемов» была опубликована в 1960 году.

Из ФГБУН «ИПЭЭ РАН» поступило два отзыва: 1) вед.н.с., д.б.н. **Н. М. Коровчинского**, который рекомендует соискателю не считать голопланктон, меропланктон и ихтиопланктон таксономическими группами (см. с. 7); неудачны выражения «таксономическая форма» (с. 17, 21, 23 и др.), «сомнительные таксономические формы» и «формы с неустановленным статусом»; 2) ст.н.с., к.б.н. **О. П. Полгарухи**, считающего некорректным употребление термина «сукцессия» для описания сезонной динамики сообществ голопланктона прибрежных вод исследованного района (стр. 19), и термина «первопищца» (стр. 34, 44), под которым понимается первичная продукция; недостаточно внимания уделено сообществам бентоса твердых грунтов.

Д.б.н. **А. И. Копылов** (ФГБУН «ИБВВ РАН») отметил некорректное выражение «экосистемы разного трофического типа» и рекомендует использовать термин «трофическая (пищевая) сеть» планктонного сообщества, а не линейная «пищевая цепь». При оценке потоков энергии в биологических сообществах не указаны литературные источники. В тексте присутствуют неудачные выражения и словосочетания («деструкционной переработкой», «животной пищевой цепью» и др.).

Из ФГБУН «Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН», Севастополь, поступило два отзыва: 1) д.б.н. **Л.И. Рябушко** и к.б.н. **Д.С. Балычевой**, которые отмечают, что в схемы потоков энергии не включен микрофитобентос, который играет важную роль в продукционных процессах прибрежных экосистем; не рассмотрены и литературные данные по оценке роли этого важного компонента в экосистемах морей; 2) д.б.н. **Н. Г. Сергеевой** с замечаниями: - в написании вида *Nephtys hombergii* автор допускает ошибку. Согласно WoRMS, оригинальное название вида указанной полихеты *Nephtys hombergii Savigny in Lamarck, 1818*, упоминаемое в реферате название данного вида *Nephtys hombergii* является синонимом; - из текста автореферата на стр. 6. следует, что при расчетах индивидуальных масс планктонных видов соискатель не определял их размерные и возрастные характеристики, несмотря на то, что по данным литературы в разных акваториях одни и те же виды, как планктонных, так и бентосных организмов, при разных экологических условиях, могут иметь разные индивидуальные массы; - при 50-60% доли хамсы в ихтиопланктоне некорректно говорить о доминировании еще пяти видов рыб (стр. 23 автореферата), на которые приходится в сумме 40-50 %; - в автореферате есть опечатки.

Научный директор Греческого центра морских исследований, главный редактор журнала «Средиземноморская морская наука», Афины, Греция, доктор **А. Зенетос**: - некорректно использование термина «чужеродные виды» для средиземноморских планктонных организмов в заселяемом районе (на месте), даже если они найдены в балластных водах; - не исследованы обрастания корпусов судов.

В коллективном отзыве из Национального института морской геологии и геоэкологии «ГеоЭкоМар» (Бухарест/Констанца, Румыния), подписанном членом Румынской Академии, проф. **М.**

Гомою, и докторами **Т. Бегун, А. Тякэ и М. Мурешан** содержались рекомендации: - улучшить резюме на английском языке; - сократить параграфы и предложения; - более подробно раскрыть материалы и методы, а также личный вклад автора при расчете энергетического баланса проанализированных водных экосистем; - копеподы *A. clausi* и *P. parvus* (стр. 17 автореф.) не могут рассматриваться как виды, характерные для открытых вод, а коловратки – для богатых органическими веществами вод.

Выбор оппонентов обосновывается их высокой научной квалификацией и близостью области их научных интересов направлению исследований соискателя. Выбор ведущей организации обосновывается опытом прикладных и фундаментальных многолетних научных исследований в области экологии, океанологии и биологического разнообразия Азовского и Черного морей.

Макаревич П.Р.: сколько всего отзывов на автореферат?

Усягина И.С.: Всего 13 отзывов, из них 4 без замечаний.

Макаревич П.Р.: По регламенту возможность ответить на вопросы, но правила ВАК разрешают объединить ответы на все замечания после отзывов оппонентов. Слово предоставляется официальным оппонентам:

Выступает официальный оппонент д.б.н. Самышев Эрнест Зайнуллинович

Самышев Э.З.: Я отразил отзыв на 6 страницах (отзыв прилагается). Замечания: При построении блок-схемы трофической структуры экосистем автором использованы данные по двум месяцам (июль-август) суммарно. Суммировать их нужно обоснованно и при этом нужно знать какой «вклад» вносят данные в отдельные месяцы.

Имеется ряд претензий редакционного плана к формулировкам, применяемым автором «деградирующие изменения в экосистемах», «перелов» (чего?), «пионерные исследования», «средние биомассы», «частота встречаемости», «нерестовые популяции», «анализ ... выявил», «таксономические формы икринок и личинок», «элиминация зоопланктона гребневиком» и др.

Что касается соответствия диссертации... Я участвовал в 27 экспедициях, из них 15 в Антарктике, остальные по Черному морю. У меня 11 учеников, которые стали докторами, профессорами. По Черному морю ни одного. Почему? Неинтересно. Обидно. Я 25 лет работаю в ИнБЮМе, 20 лет в рейсах и ни одного рейса нет, который бы отвечал на вопросы, поднятые Жанной Павловной. Ни одного! Это связано со структурой института и политикой. Развал СССР, переход в Украину. Я считаю, что Жанна Павловна - героиня! Она дала хорошее пополнение знаний о ситуации в северо-восточной части Черного моря и в Азове. Эти наработки будут использованы при построении других рейсов и в работе в дальнейшем. Опечатки и т.д. не имеют значения. Я считаю, что при всех недостатках редакционного плана работа абсолютно соответствует докторской. Жанну Павловну я знаю не один год. Кстати говоря, все мы ученики Ю.И. Сорокина. Это качественный знак и я призываю Вас голосовать «за».

Макаревич П.Р.: Большое спасибо. Следующее слово Карпинскому М.Г.

Выступает официальный оппонент д.б.н. *Карпинский Михаил Георгиевич*.

Карпинский М.Г.: зачитывает отзыв (отзыв прилагается).

Макаревич П.Р.: Спасибо, Михаил Георгиевич.

Отзыв официального оппонента д.б.н. *Шигановой Тамары Александровны* зачитывается секретарем (отзыв прилагается).

Макаревич П.Р.: теперь слово Селифоновой Ж.П. для ответа на замечания, содержащиеся в отзывах на диссертацию официальных оппонентов, ведущей организации и на автореферат.

Селифонова Ж.П.: отвечает на замечания.

Официальный оппонент **Самышев Э. З.:** Почему при построении блок-схемы экосистем использованы данные по месяцам (июль-август)? Ответ: Гребневик *Берое* в Черном море имеет четкое сезонное развитие с середины или конца августа – до середины–конца ноября. По этой причине максимальное повреждающее воздействие хищного гребневика *Мнемиопсиса* на черноморскую экосистему приходится на конец июля – начало августа. Поэтому этот временной период был использован для расчета блок-схем. С этим блоком замечаний Э.З. Самышева редакционного плана согласна.

Официальный оппонент **Шиганова Т.А** считает, что:

1) правильнее употреблять «выедание», а не «элиминация». Ответ: Элиминация - многозначный термин, который используется в математике, биологии и ряде других наук. В биологии элиминация подразумевает гибель отдельных особей или целых групп организмов (популяций, видов) в результате различных естественных причин, в том числе выедания хищниками. При использовании этого термина я ссылаюсь на аналогичную моей работе *Д.А. Славинского* (2006), который употребляет формулировку «элиминация» для характеристики критического снижения численности отдельных популяций под влиянием возмущающих факторов (гребневика).

2) в работе недостаточно полно представлены статистические методы исследования. Ответ: Сравнительный анализ видового состава голопланктона в работе производили методом ординации (MDS), кластерного анализа и с использованием индекса видового разнообразия. Количественная связь между растительной и животной компонентами планктона в экосистемах крупных портов оценивалась с помощью корреляционного анализа.

3) непонятны формулировки «конструктивными», «деградирующими изменениями» «изменениями сообществ планктона». Что такое «возмущающие факторы»? Аналогичное замечание у официального оппонента **Самышева Э.З.** Ответ: по работе *Славинского* восстановление структуры системы это конструктивные изменения в разных подсистемах: зоопланктон, зообентос на фоне снятия пресса возмущающего воздействия (например: падение

численности *Мнемниопсиса* в результате внедрения в экосистему *Берое*). Появление новых видов, увеличение количественных показателей. Деградирующие изменения – это разрушение (прямое воздействие): резкое уменьшение биомассы, численности и видового разнообразия зоопланктона в результате прямого выедания *Мнемниопсисом*.

4) было бы правильнее разделить рассматриваемый зоопланктон на голомезоопланктон и микропланктон. Ответ: В своей работе я не использовала размерную градацию зоопланктона. Смещение протозойных и метазойных организмов (простейших, голопланктонных, меропланктонных) вносит серьезную путаницу. Как известно, к микрозоопланктону относятся не только простейшие организмы, но и ранние стадии метазойных организмов голо-, меропланктона с размерами менее 200 мкм, к мезозоопланктону – ракообразные, личинки донных животных, крупные коловратки и прочие организмы размером > 200–500 мкм. Для устранения такой путаницы и значительной погрешности при учете в сетных ловах я использовала коэффициент уловистости сети – Б/С, рассчитанный при калибровке сетей батометрами.

5) латинские названия как в диссертации, так и в автореферате используются с сокращенным написанием рода. Хотя при первом упоминании вида нужно давать полностью род и вид, а ихтиопланктон в автореферате вообще дан без латинских названий, также как и таблицы в диссертации. Ответ: Поскольку диссертация состоит из большого количества разделов, то в начале каждого раздела диссертации я привожу полное название вида, затем - сокращенное. Использовать латынь при написании видов ихтиопланктона не позволил ограниченный объем автореферата. В приложении 1 диссертационной работы (таблица 4) «Таксономический состав ихтиопланктона» приведены полные латинские и русские названия всех обнаруженных икринок личинок рыб.

6) допущены ошибки в написании латинских слов: *Sagitta setosa*, *Nephtys hombergii*, иногда используются устаревшие названия видов. *Sagitta setosa*, сейчас *Parasagitta setosa*. Ответ: Согласно с замечанием **Шигановой Т.И.** и **Сергеевой Н.Г.** о некорректном употреблении названия вида многощетинкового червя *Nephtys hombergii*. Что же касается написания хетогнаты *Sagitta setosa*, то единственную опечатку я нашла на стр. 36 автореферата. Во всех остальных случаях вид написан правильно.

7) термин «природная аноксия» лучше заменить на «гипоксия»? Ответ: нормоксия, гипоксия и аноксия – это разные химические параметры, формирующиеся при определенных условиях среды. Гипоксия – малое количество кислорода, аноксия – отсутствие. В условиях сероводородного заражения донных осадков, т.е. при переходе на более жесткие условия окружающей среды, речь идет об аноксии.

8) В настоящее время в контексте «виды-интродуценты, находящиеся на разных стадиях акклиматизации» используют термин «натурализация». Ответ: При употреблении данного

термина я ссылаюсь на работу Звягинцева. Под интродукцией понимают первую фазу акклиматизации – выживание переселенцев от момента попадания на новый участок до появления следующего поколения, под натурализацией - высшую степень акклиматизации.

8) имеются отдельные опечатки и мелкие погрешности, например, допущена опечатка в выводе 8. Ответ: Согласна с замечанием оппонента.

Официальный оппонент, **д.б.н. Карпинский М. Г.** считает, что:

1) в работе приводится сжатое описание методик. Ответ: Согласна. Очень ценное замечание.

2) не представлен материал по экспедициям, судам и глубинам на которых отбирались пробы. Ответ: В портах и бухтах мы выполняли исследования совместно с лабораторией Южного отделения Института океанологии на судах портового контроля. Это небольшие суда без специальных приспособлений, поэтому при небольших глубинах использовали такие орудия лова, как ручной дночерпатель Петерсена, средняя сеть Джели и сеть Богорова-Расса для лова ихтиопланктона с площадью входного отверстия $0,5 \text{ м}^2$. Согласна с замечанием – не указаны глубины в диссертации. Я ее представила в главе 2.

3) не исследовался последний крупный компонент морской экосистемы – нектон. Ответ: Усилиями одного исследователя это выполнить практически невозможно. Продукцию рыб рассчитывали по выловам рыбных организаций, в частности АзНИИРХ. Для Азовского моря прямых данных о суммарной биомассе рыб в море нет. По уловам – это только часть популяции рыб. Не берется в расчет ранний возраст и годовая смертность, которая составляет 60–80 % начальной численности. Принимая известное соотношение между продукцией и выловом рыб, рассчитанное Сорокиным Ю.И. ориентировочно оценили, что в Азовском море на площади 39 тыс. км² биомасса рыб должна составлять в среднем 5 г/м^2 . Аналогичный расчет был произведен и для других исследуемых районов.

4) «котёл» имеет много энергетических входов. Ответ: Согласна с высказыванием оппонента. Он считает, что у меня есть только один «выходной поток» – в донные осадки, однако, по его мнению, существует второй поток – бактериальный. Через бактерии энергия и поступает в экосистему и выводится из нее.

5) некорректна формулировка "круглогодичные виды" Ответ: Согласна с высказыванием оппонента.

6) некорректно выражаться "планктонное сообщество находилось в гетеротрофной фазе сукцессии". Ответ: Виноградовым М.Е., Сорокиным Ю.И. в черноморском сообществе выделено две фазы сукцессии: автотрофная с февраля до конца мая, когда преобладает фитопланктон, а гетеротрофная начинается с июля по декабрь. В это время превалирует бактериопланктон в сообществах.

7) есть неточности в цитировании: "Экосистема основной акватории моря сохраняла своё ювенильное состояние (с. 48) и "Согласно основным экологическим постулатам, касающимся трофических сетей, наиболее эффективно работает пищевая цепь, в которой фитопланктон представлен диатомовыми водорослями, зоопланктон – копеподами, а рыбы-зоопланктонофаги занимают третий уровень». Ответ: Ссылка приводится на работу О. А. Юнева с соавторами «Соотношение запасов мелких пелагических рыб и биомассы фитопланктона как индикатор состояния экосистемы пелагиали Черного моря», которая опубликована в 3 номере журнала Доклады академии наук в 2009 году (С. 426–429).

8) некорректно употреблять термин "гиперэвтрофный". Ответ: В своих исследованиях я использовала классификацию для морских водоемов разного трофического типа с разным уровнем трофии вод: олиготрофные, мезотрофные, эвтрофные и гиперэвтрофные), разработанную Сорокиным (1996) на основе градаций наиболее важных показателей плотности и активности бактериопланктона и первичной продукции фитопланктона.

9) название работы не вполне корректно с политической точки зрения: вот уже два года Крым - Российский сектор Азово-Черноморского региона, исследования в котором не проводились. Поэтому, в случае подготовки монографии желательно учитывать это. Ответ: Все монографии по теме диссертации опубликованы в 2012 и 2014 гг. Работа написана за временной период с 2003 по 2014 гг. и подана на рассмотрение в Диссертационный совет ММБИ КНЦ РАН в 2014 г., когда Крым не был в составе России. Правомочны ли мы изменять название работы, если в работе не отражены исследования за последние два года? Во временной период написания работы Крым не был в составе России, поэтому название мы не стали менять.

Ответы на замечания, содержащиеся в отзыве **ведущей организации** ФГБУН Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, подписанном профессором, **д.б.н. Крыловым А. В.:**

1) Фраза на с. 93 «... обнаруженные отличия в количественном распределении голопланктона обусловлены, главным образом, физико-географическими и экологическими особенностями исследуемых участков» оказывается несколько голословной, так как непосредственно сами особенности не описаны. Ответ: Особенности описаны в главе 2. Физико-географическая и экологическая характеристика районов исследования.

2) Тенденции многолетней динамики сообществ представлены описательно, без иллюстраций и, главное, без статистической обработки рядов данных. Таблицы в главе 3 содержат перечисление данных отдельных съемок, к сожалению, не осредненных ни по участкам водоемов, ни по группам организмов. Ответ: Иллюстрации многолетних трендов количественных изменений доминантных видов сообщества достаточно полно представлены в диссертации. Объем автореферата не позволяет включить все рисунки из диссертации. В главе 3 имеются таблицы средней численности видов голопланктона, меропланктона по месяцам, средней биомассы и

численности гетеротрофных бактерий, зоофлагеллят и т.д. Такая же информация, но по другим компонентам есть в графическом материале. Каждая глава или раздел начинаются с анализа средних количественных показателей ключевого компонента за период исследования. Представить в диссертации многочисленные таблицы со средними количественными показателями каждого вида, группы и сообществ по сезонам, месяцам, декадам не представлялось возможным из-за увеличения ее объема. Объем ограниченный 400-500 страниц. Работа состоит из 270 страниц 12 шрифтом, что соответствует более 400 страниц 14 шрифтом.

3) Не совсем ясна причина отсутствия сравнения собственных данных, в частности расчетов баланса энергии, с работами других авторов: оно не проведено или таких данных нет? Ответ: Каждая глава или раздел начинаются с анализа изученности ключевых компонентов зоопланктона. Различные исследователи по-разному анализировали основные элементы сетного зоопланктона и их биомассу, поэтому довольно трудно, если невозможно, составить представление о многолетнем тренде сообщества в целом по литературным данным. В частности это касается Азовского моря. Также следует иметь ввиду, что такие данные по многим бухтам и заливам СВЧМ отсутствуют. Что касается блок-схем, то единственная работа Ю.И. Сорокина по экосистеме Геленджикской бухты проанализирована на стр. 176 диссертации.

4) экосистемы (по терминологии автора, хотя, на наш взгляд, это подсистемы. К сожалению, не выделены важные и второстепенные элементы, а сами схемы практически не сравниваются между собой. Ответ: В каждой блок-схеме есть описания ее особенностей, выделены элементы, играющие важную роль в энергетических потоках энергии в процентах, показано соотношение деструкции и продукции, процессов самоочищения. Подсистемы – это часть системы, т.е. сообщества, я же рассматриваю экосистему целиком. По работе Славинский выделяют следующие иерархические уровни: система → экосистема, подсистема → сообщество, элемент системы → видовая популяция (таксон).

5) Было бы не лишним привести количественный анализ различий в структуре трофической сети при разном уровне антропогенного воздействия или прессе инвазионных форм (гребневик). Ответ: такой анализ проведен и его вам показывала во время доклада.

6) Не проведена классификация загрязнений ни по степени воздействия на сообщества, ни по уровню антропогенного пресса. Нет главы (или хотя бы раздела), где были бы приведены характеристики факторов среды, их сравнительный анализ в форме таблиц или рисунков. Данные о загрязнении исследованных участков побережья не сведены вместе, частично дублируют друг друга. Не представлено, какие участки более загрязнены, какие менее. Допустимые уровни загрязнения не приведены в цифрах и не всегда даны в количественном выражении. Ответ: В главе 2, которая называется «Физико-географические и экологические особенности исследуемых участков» в разделе «Экологические особенности района исследования» представлены все

доступные в литературе сведения по химическим параметрам. Параметры несравнимы между собой из-за большой разницы во времени исследования, спектре исследования, методах и т.д., поэтому данные о загрязнении свести в одну таблицу не представлялось возможным. Это же касается допустимых уровней загрязнения. Следует учитывать, что в данной работе не делался акцент на решение проблем санитарной гидробиологии и экологии. В соответствие с целью исследования нашу задачу входило выявление закономерностей, определяющих структурную организацию зоопланктона в зависимости от абиотических факторов среды (температуры воды, солености, течений) (представлено в главе 2), зообентоса рыхлых грунтов – нефтепродуктов и лабильных (кислотно-растворимых) сульфидов в донных осадках. Степень загрязненности участков определялась по концентрации лабильных (кислотно-растворимых) сульфидов в донных осадках, как наиболее информативного показателя состояния экосистемы.

7) Почему эвтрофирование определяли по численности бактериопланктона, а не по первичной продукции фитопланктона? Ответ: Я использовала классификацию для морских водоемов разных трофических уровней, разработанную Сорокиным Ю.И. на основе показателей плотности и активности бактериопланктона и первичной продукции фитопланктона.

8) На взгляд сотрудников ведущей организации, некоторые выводы написаны в форме перечисления выполненных работ (представляют собой некую аннотацию). Фраза из заключения=выводов «Изучены пространственные и временные изменения структурных характеристик ...» не подтверждается, так как количественный анализ связи факторов среды с показателями биоты и оценкой достоверности в работе не представлен. Выводы 6, 7, 9, 10 – констатация проделанной работы, а не итог авторского анализа данных. К сожалению, в работе не определено, что такое «нормальная пищевая цепь» (вывод 1)?, «достаточно стабильная, но трансформированная экосистема» (вывод 2)? Ответ: Согласно ГОСТ 7.0.11-2011 структура диссертации, представленная в виде рукописи, не имеет раздела «Выводы». Раздел должен называться «Заключение». В этом заключении соискателю нужно в сжатом виде привести научную информацию. Диссертация состоит из 11 пунктов заключения. Один вывод – это анализ одного компонента экосистемы (меропланктона или бактериопланктона и т.д.). Дать подробное описание результатов в заключении возможно только в рамках подсистемных диссертационных работ, а данная работа включает несколько таких работ. Раздел меропланктона может состоять из 5-7 выводов. Это была причина сокращения.

9) Замечание к статистическим методам. Ответ: К сожалению, мы не смогли подвергнуть статистическому анализу (MDS, корреляция, кластеризация) организмы, существующие в виде планктона лишь часть жизни, такие как меропланктон и икринки и личинки некоторых видов донных рыб, а также трудоемкие для изучения виды инфузорий. В портовых зонах, где регулярно проводятся дночерпательные работы, отпала необходимость в проведении

корреляционного анализа между химическими компонентами и зообентосом. Выемка грунта, а также разнос на большие расстояния планктонных организмов, во взрослом состоянии обитающих на определенных грунтах, вносит значительную погрешность в статистический анализ данных.

10) Что подразумевается под термином «нормальная пищевая цепь». Ответ: Нормальная пищевая цепь – нормально структурированная пищевая цепь, сохранившая все трофические звенья.

В.Г.Големански (Институт Биоразнообразия и экосистемных исследований. София.):

1) Что обозначает понятие «возмущающие факторы»? Ответ: Определение понятия «Возмущающие факторы» мы находим в работах Андрониковой (1996) и Славинского (2003). По Славинскому – это эвтрофирование и пресс видов-вселенцев.

2) Возникает необходимость приведения в автореферате полного таксономического списка обнаруженных видов. Ответ: Схемы экосистем исследуемых регионов не включают птиц и морских млекопитающих, которые играют немаловажную роль в цепях питания исследуемых экосистем. Непонятны некоторые приводимые термины. Ответ: По работе Славинского кризис – это организационная перестройка, имеющая характер быстрых динамических изменений, выходящих за рамки стабильного сукцессионного процесса. К сожалению, привести полный таксономический список всех обнаруженных видов не позволяет ГОСТ автореферата. Репрезентативные данные о численности дельфинов и птиц в Азово-Черноморском регионе, а тем более в портах и бухтах отсутствуют.

Неточности и опечатки в названиях гидробионтов в автореферате нашел **Б.Г.Александров** (Институт морской биологии НАН Украины), который считает, что:

1) *Foissneridium constrictum*, *Pleopis polyphaemoides*, *Mitylaster lineatus*, *Diaphanosoma brachyurum*, Арноглосса средиземноморская написаны некорректно. Ответ: Согласно с замечанием. По всемирному регистру морских видов *Anadara inaequalvis* имеет другое название. Опечаток в написании *Foissneridium constrictum*, *Diaphanosoma brachyurum* на указанных страницах нет, что же касается вида двустворчатых моллюсков *Mitylaster lineatus*, то это единственная опечатка на указанной странице. Во всех случаях написано правильно. Действительно в написании Арноглосса средиземноморская допущена ошибка. *Pleopis polyphaemoides* на сайте всемирного регистра морских видов (WoRMS) есть изменение. Изменение не во введение синонима, не выведение синонима, а латинское написание – дифтонг «ae» вместо «e». Латино-русский словарь. Написанное мною название считается правильным *Pleopis polyphemoides*. Это легко проверить по словарю.

2) непонятно изложена методика первичной продукции. Индекс видового разнообразия имеет размерность бит/экз. Ответ: Согласно. Допущена опечатка в цитируемой литературе (год). Метод определения продукции макрофитов выполнен скляночным методом в модификации

Ю.И.Сорокина. Оценку видового разнообразия производили по индексу Шеннона, который выражали в количестве «нит/особь» (коэффициент перевода в биты – 1.4426) (Протасов, 2002).

Н.М. Коровчинский (ИПЭЭ РАН) отмечает, что:

1) Неудачным представляется выражение «таксономическая форма». Он считает, что в данном случае следовало бы употребить термин «таксон». Ответ: Я использовала выражение «таксономические формы», поскольку считаю, что употребление терминов «таксоны», «надвидовые таксоны», «таксоны различного ранга» не совсем корректно. Например, обнаружены личинки 73 таксонов разного ранга. Это фактически означает следующее: если автор находит личинку *Amphibalanus improvisus*, и эта личинка принадлежит минимум к 4 таксонам – виду *Amphibalanus improvisus*, к семейству *Balanidae*, к надотряду *Cirripedia* и подтипу ракообразных. На самом деле автор имел в виду минимально определяемый таксон («вид», хотя в ряде случаев это лишь определение до рода или семейства). В таких случаях указывают, сколько видов обнаружено в планктоне (и это должна быть цифра, отражающая именно те таксоны, которые определены до вида или рода, но принадлежащие одному виду), т.е. перечислить все таксоны. Редакционные коллегии некоторых журналов, стараясь избежать нагромождения в описании, на стадии редакторской правки заменяют «таксон» на более подходящий неопределенный термин «таксономическая форма», что отражено в моих работах:

Селифонова Ж.П. Ихтиопланктон прибрежных вод северо-восточного шельфа Чёрного моря и Керченского пролива // *Вопр. ихтиологии.* 2012. Т. 52. №. 3. С. 1–9.

Селифонова Ж.П. Таксономический состав и сезонная динамика меропланктона прибрежных вод северо-восточного шельфа Черного моря // *Биол. моря.* 2012. Т. 38. № 1. С. 3–10.

2) Непонятны выражения «сомнительные таксономические формы» и «формы с неустановленным статусом» и в чем разница между ними? Ответ: Статус чужеродных видов (видов-интродуцентов) определен по работе Zenetos и др.

Н.М. Коровчинский и **О. П. Полтаруха** (ИПЭЭ РАН) считают некорректным употребление термина «первопища» (стр. 34, 44 автореферата), под которым понимается первичная продукция. Ответ: формулировку цитирую по работе Мамаева Н.В. «Микрозоопланктон в районе Геленджика», в которой под первопищей подразумеваются первичные звенья трофической цепи – фитопланктон и, в некоторых случаях, даже бактериопланктон.

О. П. Полтаруха (ИПЭЭ РАН) считает, что:

1) не слишком уместно употребление термина «сукцессия» для описания сезонной динамики сообществ голопланктона прибрежных вод. Ответ: В местах, где речь идет о динамике биомассы, численности – это действительно сезонная динамика. В моей работе это отражено в Главе 7. «Основные черты сезонной динамики биомассы зоопланктона Азовского моря на примере

Таганрогского и Темрюкского заливов». В главах диссертации, где речь идет о смене видового состава зоопланктона, я использую термин «сукцессия».

2) особенности бентоса твердых грунтов, в частности, сообщества обрастания, рассмотрены недостаточно. Явный акцент исследований в пользу планктонных сообществ связан с научной специализацией автора. Ответ: Выбор сетки станций связан с целью исследования - выявление общих и специфических характеристик трансформаций экосистем бухт и заливов, а не с тем, что я являюсь планктологом. В зонах наибольшего антропогенного загрязнения грунты представлены илами с запахом сероводорода и биоценозы соответствующие, а не каменистый субстрат.

Копылов А.И. (ИБВВ РАН) указывает, что вместо «экосистемы разного трофического типа» следует использовать термин «пищевая сеть», а также на некоторые неудачные выражения. Ответ: С неудачными выражениями согласна. Термин «экосистемы разного трофического типа» используется согласно работе И.Н. Андрониковой, в которой дается его определение с продукционно-биологических позиций (И.Н. Андроникова Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем разных трофических типов. - СПб: Наука, 1996. - 189 с.)

Рябушко Л.И.: В схемы потоков не включен микрофитобентос, который играет важную роль в продукционных процессах прибрежных экосистем. Не рассмотрены литературные данные по этому компоненту. Ответ: Отсутствуют литературные данные по микрофитобентосу Азовского моря и проливу. Имеющиеся в литературе сведения по северо-восточной части Черного моря, которые я нашла у Л.И. Рябушко «Микрофитобентос Черного моря» касаются отборов микрофитобентоса на небольших глубинах (0.5 м) в Геленджикской и Голубой бухтах, а также в обрастаниях кожи дельфинов (?) на м. Малый Утриш. Отбор проб микрофитобентоса автором производился с камней, макрофитов, мидий. Мои станции отбора проб в Геленджикской бухте и других районах исследования расположены на глубинах 5-14 м, где в большинстве случаев илистые грунты с запахом сероводорода.

Согласна с замечанием **Сергеевой Н.Г.** по употреблению неправильного латинского названия полихеты нефтис гомбергии и с замечанием о доминировании видов рыб. Ответ: Что касается расчетов биомассы, то они произведены правильно с использованием стандартизированных весов аналогично тому, как производятся расчеты в лаборатории Института океанологии по Численко и размерно-весовым зависимостям Петипа (по индивидуальному размеру определялся вес, а затем вычислялась биомасса).

Профессор А. Кидейс (Институт морских наук, Мерсин, Турция): Недостаток, что только часть материалов диссертации издана на английском языке. Ответ: Материалы диссертации опубликованы на английском языке в международных европейских журналах JMBA,

Med.Mar.Sci., Crustaceana, Acta zool. Bulg. и в отечественных переводных изданиях РАН МАИК «Наука».

Макаревич П.Р.: Просит отвечать на вопросы более кратко.

Селифонова Ж.П. продолжает отвечать на замечания.

Далее сообщает, что **Румынские коллеги**, проф. **М. Гомою** («ГеоЭкоМар», Бухарест, Констанца, Румыния) не согласны с определением сообществ видов для открытых и для богатых органическими веществами вод. Ответ: При выделении зоопланктонных сообществ я учитывала не только собственные наблюдения, но данные крымских и других ученых.

Макаревич П.Р.: предлагаю сделать технический перерыв. Кто «за»? Члены диссертационного совета проголосовали единогласно. По решению диссертационного совета объявляется перерыв.

Перерыв.

Макаревич П.Р.: Так, коллеги, все члены диссертационного совета присутствуют, и теперь ответственный момент - дискуссия. Прошу высказывать свое мнение и пожелания. По желанию, конечно, по возможности, озвучьте то решение, которое готов принять по диссертации каждый участник заседания. Прошу, кто начнет?

Дискуссия.

Самышев Э.З.: Я считаю, будет справедливым, если решим в пользу соискателя положительно.

Макаревич П.Р.: Хорошо. Спасибо.

Бердников С.В.: Я хочу сказать, что Жанна Павловне работала в Азовском филиале ММБИ, где также я работаю. Потом ушла в Университет Ушакова. Я хочу сказать, с тех пор как она ушла, один ее ученик – Василий Поважный занялся изучением флюоресценции хлорофилла. И с тех пор пробы зоопланктона смотреть уже некому. Мы их накапливаем, и они у нас стоят на полках. Институт биологии Южных морей вроде присоединился сейчас к нам к ФАНО, но от этого специалистов, изучающих зоопланктон, у нас не прибавилось. И это некоторая проблема, которая существует в морской биологии. Конечно, я хочу сказать, что Жанна Павловна за период работы с диссертацией выполнила большой объем исследований. Она еще могла ходить в рейсы и набрать проб огромное количество. Но, с точки зрения гидробиологии, она свой объем материала полностью обработала. Конечно, объем работы большой и очень трудоемкий, насколько я понимаю. Сейчас мало кто хочет смотреть глазами в микроскоп, сидеть, зрение тратить. Все предпочитают какие-то другие способы исследований, всякие автоматические процедуры. Поэтому я считаю, что диссертация Жанна Павловны на 90 % состоит из объективного материала, связанного с изучением конкретных экосистем и на 10% из фантазии. Единственное, что Вы должны принять во внимание, это то, что я все-таки по специальности не биолог и мои экспертные

оценки надо принимать с каким-то поправочным коэффициентом. Я согласен с профессором Карпинским, что основа диссертации Жанны Павловны – это вопросы, связанные с изучением инвазии биологических видов в Азово-Черноморскую экосистему. Должен отметить, что работа, выполненная ею по организации лаборатории в Новороссийском морском порту, по контролю балластных вод, по отработке методике, подходов и т.д. – это очень большое дело. Я достоверно знаю, что капитаны морских судов, которые хотят заходить в Новороссийский порт и знают, что там идет контроль балластных вод, выполняют все необходимые установленные международным сообществом процедуры по смене балласта. И этот процесс имел большое значение, возможно, и для процессов, связанных с появлением здесь чужеродных организмов. С чем я не согласен: я думаю, что в условиях изменчивости, которая наблюдается среди прочего в экосистемах, сводить все к роли загрязнения донных отложений сероводородом и влиянию мнемнопсиса нельзя. Это слишком упрощенный подход, особенно для экосистемы Азовского моря. Тем более, трудно даже понять какие процессы происходят там в настоящее время. Вот сейчас сток сокращается. Через 10 лет соленость увеличивается, происходят еще какие-то явления, климат меняется, потепление, ледовый режим меняется. Достоверных данных о загрязнении донных отложений о сероводородном заражении в Азовском море я не знаю. Также я сомневаюсь, что гребневик мнемнопсис оказывает существенное воздействие на экосистему Азовского моря. Возможно в тех местах, где его много, когда он эпизодически заходит в море, он как-то влияет на это дело. Но через какое-то время экосистема восстанавливается. Есть другие факторы, которых я могу привести достаточное количество. Вот эта часть, как мне кажется, фантазийная. Но никто не запрещает Жанне Павловне высказывать свои соображения по поводу того как происходят изменения в этих сложных биологических объектах - Черное и Азовское моря. Еще я хочу сказать, что Жанна Павловна человек южный и эмоциональный, категоричный, что свойственно для людей с Юга. Это тоже надо учитывать. И я, как понимаю, что бы мы ей не говорили, она, конечно, с этим никогда не согласится. Но, надеюсь, что в будущем она задумается.

Самышев Э.З.: А Вы северный?

Бердников С.В.: Я тоже южный, но понимаете, я уже адаптированный. Я уже выступал на этой трибуне. Знаю, как все происходит. Это тоже надо учитывать. Я помню свое волнение здесь. И она конечно волнуется. Это надо учитывать при выполнении оценок. Единственное, что я хочу сказать, что методически подход к оценке потоков энергии в экосистемах или на определенных участках, дискуссия «экосистема» или не «экосистема», он вызывает у меня некоторые возражения. Почему? Потому что правильно, наверное смотреть куда направляется произведенная первичная продукция, как она трансформируется в экосистеме в тех или иных местах и в те или иные сезоны. Этот подход, который применяет Жанна Павловна, справедлив в условиях некоторой стабильности и стационарности экосистемы, когда ничего не меняется. Может быть,

для года в целом или для какого-то сезона, или для десятилетия. А когда все меняется и при этом есть внешнее возмущение, что-то куда-то перетекает... Этот подход мне кажется мало правильный, конструктивный. Он дает какие-то оценки, но вряд является основополагающим для того, чтобы делать серьезные выводы о структурных и функциональных изменениях экосистемы. С моей точки зрения это не очень большая часть работы по содержательной ее части. А вот то, что она сделала за эти годы с точки зрения изучения зоопланктона, бентоса, изменений их во времени, пространстве, весь накопленный материал позволяет мне считать, что Жанна Павловна достойна быть доктором биологических наук. Я буду голосовать «за» и вас призываю тоже.

Макаревич П.Р.: Хорошо. Спасибо. Кто еще хотел бы? Да, Григорий Михайлович.

Воскобойников Г.М.: Надо сказать, что сегодня мы имеем дело с несколько необычной защитой, с необычной формой подачи материала. Мы больше привыкли к академическому классическому жанру, а сегодня получили нечто иное. Но это не вина диссертанта. Я считаю, что надо было подумать секретарю, дать методичку или рекомендацию, что стоит, предположим, благодарить за интересные вопросы и замечания, несомненно стоит благодарить оппонентов, когда они высказывают свое мнение о работе, а не бросаться в бой сразу. Ну, что делать? Огромный материал представлен. Огромный материал был исследован, представлен по Черному и Азовскому морю. И, пожалуй, этот огромный материал – причина того, что Жанне Павловне пришлось очень лапидарно все это излагать в работе. И, видимо, поэтому не попали, скажем, данные по фитобентосу не только из-за того, что их мало по морям, но тем не менее они присутствуют и по Азовскому и по Черному морю. Все-таки работал институт биологии южных морей долгие годы с Калугиной-Гутник, а нынче с Мильчаковой Натальей. Целая группа работала по Азовскому морю. Это немножко странно, но видимо не хватило не места для этого в схеме. Это печально. Так же точно, как целый ряд моментов в методической части. Тоже, в общем, стоило это конечно указать. Но, как здесь уже говорилось, глава, посвященная интродуцентам, перевешивает все остальное. Дело все в том, что волей судьбы я работал в институте биологии моря и тесно контактировал с сотрудниками, которые подтверждают, что многие методики и предложения Жанны Павловны уже с успехом внедрены в практику предприятий не только в регионе, где Жана Павловна работает, но и в других организациях. И конечно, а почему бы не использовать разработанные диссертантом методы в Баренцевом море?

Макаревич П.Р.: Жанна Павловна не захотела работать на Севере. Ей была представлена такая возможность.

Воскобойников Г.М.: Мое мнение – работа интересная, соответствует тем правилам, которые предъявляются требованиями Положения о присуждении ученых степеней к докторским диссертациям, и я буду голосовать «за».

Макаревич П.Р.: Хорошо. Спасибо, Григорий Михайлович. Еще какие мнения? Какое суждение?

Самышев Э.З.: Я уже выступал. Но сейчас задели вопрос изучения Черного и Азовского морей. Я 25 лет работаю на Юге и сейчас тоже. Экспедиций, охватывающей полностью эти акватории не было. Были изучены небольшие районы, филофорное поле и прочее. А Жанна Павловна взялась за межгодовую количественную изменчивость планктона и выполнила ее фундаментально, что до сих пор в ИнБЮМе еще не сделано. Поэтому, я считаю, что работа соискателя актуальна. Она заслуживает искомой степени. Молодец.

Макаревич П.Р.: Еще. Слово Карамушко Ларисе Ивановне.

Карамушко Л.И.: Первый докладчик сказал, что работа называется «структурно-функциональная организация экосистемы». Энергетический подход здесь как бы лишний, а это неправильно, поскольку: что такое структура, структура сообществ? Это - видовой состав, размерный и возрастной состав популяции, динамика численности, биомасса организмов, трофические связи. А что такое функционирование экосистем? Это – продукция, функции, которые суммируются из затрат энергии на метаболические реакции, потребление пищи, рацион и конечно рост, хотя он в продукцию тоже входит. Разве это не энергетический подход? И как раз между этими функциями и структурой существуют строгие количественные связи, что я у вас и спрашивала. Именно строгие количественные связи. Это количественные показатели энергетического обмена. Это Р/В коэффициент, это кумулятивные величины К2 коэффициента. И вот именно по этим количественным показателям судят о стабильности или нестабильности экосистемы. Это и есть энергетический подход. Здесь, конечно, у меня много вопросов именно к этой части, к количественной связи, по терминологии в работе много. Много говорили об интродуцентах, инвазии... это менее суть, чем Вы написали, например, «породы рыб» в автореферате на первой странице. Вот этого делать не надо было точно.

Самышев Э.З.: А что Вас смущает?

Карамушко Л.И.: «Породы рыб»... Есть виды рыб. Породы это точно искусственно. А у вас там хамса, например.

Макаревич П.Р.: Стоп, стоп, хоть и дискуссия, но выступающие...

Карамушко Л.И.: И потом у Вас «продуктивность вод». Водоемов, наверное, все-таки. Термин употреблен в автореферате на первой странице. Но в целом, обширный, главное – оригинальный материал. Работа, конечно, сделана большая и я буду голосовать «за».

Макаревич П.Р.: Хорошо. Еще какие мнения, какие суждения?

Самышев Э.З.: Мне кажется, все ясно.

Макаревич П.Р.: Тогда мы подводим итог, если больше нет мнений, я продолжу.

Мы сегодня заслушали объемный доклад. Масса вопросов, замечаний рецензентов, ведущей организации. Работа вызвала интерес, несомненно. Был очень полноценный ответ, который даже пришлось приостановить в конце. И соответственно тот, кто хотел высказаться по самой диссертационной работе, по докладу, получил эту возможность. Теперь остается за каждым членом совета высказать свое мнение в виде голосования. Я не буду много говорить. С Жанной Павловной мы знакомы по работе долгое время, лет 15 наверное. Мы уже давно определили свои «акценты» во взглядах на биологию, морскую биологию. Я уважаю мнение любого ученого и диссертация – это не та работа, где нужно повторить какие-то постулаты выдающихся ученых. Каждый диссертант имеет право изложить свою оригинальную точку зрения на любое явление природы. Это надо уважать. А самое главное – это суть любой диссертационной, тем более докторской работы. Не просто сделать какую-то техническую работу и доложить окружающим, а аргументировать именно свой взгляд. Здесь взгляд был продемонстрирован и теперь я бы хотел, чтобы все члены совета адекватно оценили не только протокольную часть, которая заключается в любой научной работе, а именно саму оригинальность работы в голосовании. Мы заканчиваем дискуссию и по регламенту Жанна Павловна должна сказать заключительное слово. Акцентирую, Жанна Павловна, сейчас Вы не даете ответы на вопросы и замечания. Вы должны сказать что-то общее.

Селифонова Ж.П.: Уважаемые коллеги, я, прежде всего, хочу Вас поблагодарить за ценные замечания, которые я учту в своей дальнейшей работе. А также я бы хотела поблагодарить всех коллег, и зарубежных, в том числе, которые знают меня по работе, откликнулись и прислали отзывы на мою диссертацию. Собственно говоря, вот мое слово.

Макаревич П.Р.: Дальше по повестке у нас тайное голосование и работа счетной комиссии. Предлагаю в качестве председателя счетной комиссии д.б.н. **Шошину Елену Васильевну** и членов комиссии д.б.н. **Макарова Михаила Владимировича** и д.г.н. **Дженюка Сергея Львовича**.

Макаревич П.Р.: Если нет возражений, голосуем открытым голосованием.

Члены совета голосуют, поднимая руку.

Комиссия избрана единогласно в предложенном составе.

Макаревич П.Р.: Прошу комиссию приступить к работе.

Макаревич П.Р.: Я напоминаю, что по регламенту голосование и подсчет голосов счетной комиссией производится в зале заседаний диссертационного совета под кинокамерой.

Самышев Э.З.: Вопрос. Оппоненты имеют право голосовать?

Макаревич П.Р.: Нет, нет. С этим ничего не изменилось с хрущевских времен. Голосуют только члены диссертационного совета. Прошу получить бюллетени.

Процедура голосования.

Макаревич П.Р.: Коллеги, предлагаю заслушать результаты, протокол счетной комиссии. Предоставляем слово председателю счетной комиссии **Елене Васильевне Шошиной**.

Шошина И.В.: Протокол № 55 счетной комиссии Диссертационного совета Д 002.140.01 при Мурманском морском биологическом институте от 18 мая 2016 г. Состав избранной комиссии: председатель - д.б.н. **Шошина Е. В.** и члены комиссии д.б.н. **Макаров М. В.** и д.г.н. **Дженюк С Л.**

Комиссия по результатам тайного голосования по вопросу о присуждении ученой степени **Селифоновой Ж.П.** степени доктора биологических наук. Состав диссертационного совета утвержден в количестве 21 человек, код действующей номенклатуры научных сотрудников утвержден Приказом Минобрнауки.

На заседании присутствовали 14 членов совета, в том числе докторов наук по профилю специальности диссертации – 13, роздано бюллетеней – 14, осталось не розданных – 7, оказалось в урне 14. В результате голосования по вопросу о присуждении ученой степени доктора биологических наук **Селифоновой Ж.П.** «за» – 13, «против» – 1, недействительных – нет.

Макаревич П.Р.: Теперь требуется утвердить протокол открытым голосованием. Прошу голосовать.

Процедура голосования.

Макаревич П.Р.: «За» утверждение протокола – 14, «против» – нет, воздержавшихся – нет. Могу поздравить диссертанта.

Макаревич П.Р.: Следующее – это обсуждение проекта заключения.

Идет обсуждение проекта заключения.

Макаревич П.Р.: За принятие предложенного проекта заключения проголосовали 14 человек, из них 14 – «за», «против» – нет, воздержавшихся – нет.

Заключение диссертационного совета по присуждению **Ж.П.Селифоновой** ученой степени доктора биологических наук принято единогласно.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.140.01
НА БАЗЕ МУРМАНСКОГО МОРСКОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА КОЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

Аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 18.05.2016 № 82

О присуждении **Селифоновой Жанне Павловне** (РФ) ученой степени доктора биологических наук. Диссертация **«СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОСИСТЕМ ЗАЛИВОВ И БУХТ ЧЕРНОГО И АЗОВСКОГО МОРЕЙ (РОССИЙСКИЙ СЕКТОР)»**, по специальности 25.00.28 – «океанология» принята к защите 21.10.2015 г., протокол № 78, диссертационным советом Д 002.140.01 на базе Мурманского морского биологического института КНЦ РАН, 183010, Мурманск, ул. Владимирская, д. 17, приказ о создании № 105/нк от 11.04.2012, приказ об изменении состава № 1339/нк от 29.10.2015 г.

Соискатель **Селифонова Жанна Павловна**, 1963 года рождения.

В 1993 г. окончила Кубанский государственный университет по специальности биология.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук «Роль зоопланктона в процессах самоочищения при антропогенном эвтрофировании вод Новороссийской бухты» защитила в 2000 г. в совете, созданном на базе ФГБУН Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук.

В период подготовки докторской диссертации с 2003 по 2010 гг. соискатель работала ведущим научным сотрудником Азовского филиала ФГБУН Мурманского морского биологического института КНЦ РАН. С 2010 по настоящее время работает доцентом кафедры «Безопасность жизнедеятельности» в ФГБОУ ВПО «Государственный морской университет им. адмирала Ф.Ф. Ушакова».

Диссертация выполнена в Азовском филиале ФГБУН Мурманского морского биологического института КНЦ РАН и ФГБОУ ВПО «Государственный морской университет им. адмирала Ф.Ф. Ушакова».

Научный консультант д.б.н., проф. Ю.И. Сорокин.

Официальные оппоненты:

Шиганова Тамара Александровна, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории структуры и динамики планктонных сообществ ФГБУН Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН;

Карпинский Михаил Георгиевич, доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории промысловых беспозвоночных и водорослей ФГБУН «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»;

Самышев Эрнест Зайнуллинович, доктор биологических наук, профессор, заведующий отделом функционирования морских экосистем Института морских биологических исследований им. А.О.Ковалевского РАН – дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация, **ФГБУН Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, г. Борок**, в своем положительном заключении, подписанном заведующим лабораторией экологии водных беспозвоночных, профессором, д.б.н. **Крыловым А. В.**, утвержденном директором, д. г. н. **Поддубным С. А.** отметила, что научная новизна полученных результатов несомненна и заключается в комплексном описании внутренних и контурных сообществ разнотипных участков морей; выяснении хода изменения структуры и функционирования трофических сетей; описании характера изменения биомассы зообентоса рыхлых грунтов в градиенте накопления нефтяных углеводородов и лабильных сульфидов; получении данных о распространении и роли чужеродных видов гидробионтов в Черном и Азовском морях. Представленные в работе методические рекомендации послужили научно-практической основой для законопроектной деятельности в сфере морского и речного транспорта РФ (Постановление о присоединении РФ к Международной конвенции о контроле и управлении судовыми балластными водами и осадками, 2004 г.).

Соискатель имеет 52 опубликованных работы по теме диссертации, из них 36 работ в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 14 в соавторстве. Объем публикаций в рецензируемых научных изданиях составляет 14.1 уч. изд. л., авторский вклад – 10.6 уч. изд. л. Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Селифонова, Ж.П. Структурно-функциональная организация экосистем акваторий черноморских портов Новороссийска и Туапсе // Докл. АН. – 2012. – Т. 447. – № 1. – С.110–113.
2. Selifonova, Zh.P. Marine biological invasions in the Liman «Zmeinoe Ozero» (Snake Lake) ecosystem, the north-eastern Black Sea // JMBA – 2015. – Vol. – 95. – № 3 – P. 453–459.
3. Селифонова, Ж.П. Морские биоинвазии в водах Новороссийского порта Черного моря // Биол. моря. – 2009. – Т. 35. – № 3. – С. 212–219.
4. Selifonova Zh.P. *Oithona brevicornis* Giesbrecht (Copepoda: Cyclopoida), Invader into the Black Sea and in the Sea of Azov // Rossiiskii Zhurnal Biologicheskikh Invasii. – 2011. – №. 2. –P. 145–150.
5. Селифонова, Ж.П. Гетеротрофные бактерии, зоофлагелляты и инфузории прибрежных вод северо-восточного шельфа Черного моря // Биол. внутренних вод. – 2014. – № 3. – С. 45–53.
6. Селифонова, Ж.П. Иктиопланктон прибрежных вод северо-восточного шельфа Черного моря и Керченского пролива // Вопр. ихтиологии. – 2012. – Т. 52. – №. 4. – С. 423–431.
7. Селифонова, Ж.П. Таксономический состав и сезонная динамика меропланктона прибрежных вод северо-восточного шельфа Черного моря // Биол. моря. – 2012. – Т. 38. – № 1. – С. 3–10.
8. Селифонова, Ж.П. Роль зоопланктона в функционировании экосистемы Таганрогского залива Азовского моря // Биол. внутренних вод. – 2010. – № 3. – С. 45–53.

9. Селифонова, Ж.П. Состояние таксоцены веслоногих раков (Copepoda) в Азовском море // Вестн. зоологии. – 2013. – Т. 47. – №. 5. – С. 221–230.
10. Селифонова, Ж.П. Функционирование экосистемы Азовского моря // Биол. внутренних вод. 2008. – № 3. – С. 3–7.
11. Селифонова, Ж.П. Таксономический состав и межгодовые изменения численности меропланктона Азовского моря // Биол. моря. – 2008. – Т. 34. – № 5. – С. 263–269.

На диссертацию и автореферат поступили 13 положительных отзывов, из них 4 отзыва без замечаний: д.б.н., проф. **В.В. Муриной** и к.б.н., ст.н.с. **Е.В. Лисицкой** (ФГБУН «ИМБИ РАН», Севастополь); д.б.н., проф., доцента **А. А. Смирнова** (ФГБУН «МагаданНИРО»); директора Института микробиологии Национальной академии наук Азербайджана, д.б.н., проф. **М. А. Салманова**; директора Ближневосточного технического университета Института морских наук (Мерсин, Турция), проф., доктора **А. Кидейса**.

Краткий обзор отзывов, содержащих критические замечания.

Академик **В. Г. Големански**, проф., д. б. н., почетный главный редактор журнала «Acta zoologica Bulgari», зав. лабораторией Протозоологии Института Биоразнообразия и экосистемных исследований Болгарской академии наук указывает, что непонятны термины «возмущающие факторы», «кризисные процессы» и др.; в автореферате необходимо приведение полного таксономического списка обнаруженных видов; схемы экосистем исследуемых регионов не включают птиц и морских млекопитающих, которые играют немаловажную роль в цепях питания исследуемых экосистем.

Директор Института морской биологии НАН Украины, член-корр. НАНУ, профессор, д.б.н. **Б. Г. Александров** констатирует, что в автореферате встречаются опечатки в названиях гидробионтов и неточности: *Foissneridium constriction* (с. 15), *Pleopis polyphaemoides* (с. 17), *Mytilaster lineatus* (с. 21), *Арноглосса средиземноморская* (с. 23), *Diaphanosoma brachyurum* (с. 39); индекс разнообразия Шеннона имеет размерность бит/экз (с. 35). Согласно WoRMS двустворчатый моллюск *Anadara inaequivalvis* (Bruguiere, 1789) был ошибочно определен под таким именем в Черном и Средиземном море, в действительности он относится к *Anadara kagoshimensis* (Tokunaga, 1906). В главе «Материалы и методы» показано, что продукцию фитопланктона оценивали «с привлечением необходимого литературного материала», продукцию макрофитов определяли кислородным скляночным методом со ссылкой на работу Г.Г. Винберга (1969). Известная книга Г.Г. Винберга «Первичная продукция водоемов» была опубликована в 1960 году.

Из ФГБУН «ИПЭЭ РАН» поступило два отзыва: 1) вед.н.с., д.б.н. **Н. М. Коровчинского**, который рекомендует соискателю не считать голопланктон, меропланктон и ихтиопланктон таксономическими группами (см. с. 7); неудачны выражения «таксономическая форма» (с. 17, 21, 23 и др.), «сомнительные таксономические формы» и «формы с неустановленным статусом»; 2) ст.н.с., к.б.н. **О. П. Полтарухи**, считающего некорректным употребление термина «сукцессия» для описания сезонной

динамики сообществ голопланктона прибрежных вод исследованного района (стр. 19), и термина «первопищца» (стр. 34, 44), под которым понимается первичная продукция; недостаточно внимания уделено сообществам бентоса твердых грунтов.

Д.б.н. **А. И. Копылов** (ФГБУН «ИБВВ РАН») отметил некорректное выражение «экосистемы разного трофического типа» и рекомендует использовать термин «трофическая (пищевая) сеть» планктонного сообщества, а не линейная «пищевая цепь». При оценке потоков энергии в биологических сообществах не указаны литературные источники. В тексте присутствуют неудачные выражения и словосочетания («деструкционной переработкой», «животной пищевой цепью» и др.).

Из ФГБУН «Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН», Севастополь, поступило два отзыва: 1) д.б.н. **Л.И. Рябушко** и к.б.н. **Д.С. Балычевой**, которые отмечают, что в схемы потоков энергии не включен микрофитобентос, который играет важную роль в продукционных процессах прибрежных экосистем; не рассмотрены и литературные данные по оценке роли этого важного компонента в экосистемах морей; 2) д.б.н. **Н. Г. Сергеевой** с замечаниями: - в написании вида *Nephtys hombergii* автор допускает ошибку. Согласно WoRMS, оригинальное название вида указанной полихеты *Nephtys hombergii Savigny in Lamarck, 1818*, упоминаемое в реферате название данного вида *Nephtys hombergii* является синонимом; - из текста автореферата на стр. 6. следует, что при расчетах индивидуальных масс планктонных видов соискатель не определял их размерные и возрастные характеристики, несмотря на то, что по данным литературы в разных акваториях одни и те же виды, как планктонных, так и бентосных организмов, при разных экологических условиях, могут иметь разные индивидуальные массы; - при 50-60% доли хамсы в ихтиопланктоне некорректно говорить о доминировании еще пяти видов рыб (стр. 23 автореферата), на которые приходится в сумме 40-50 %; - в автореферате есть опечатки.

Научный директор Греческого центра морских исследований, главный редактор журнала «Средиземноморская морская наука», Афины, Греция, доктор **А. Зенетос**: - некорректно использование термина «чужеродные виды» для средиземноморских планктонных организмов в заселяемом районе (на месте), даже если они найдены в балластных водах; - не исследованы обрастания корпусов судов.

В коллективном отзыве из Национального института морской геологии и геоэкологии «ГеоЭкоМар» (Бухарест/Констанца, Румыния), подписанном членом Румынской Академии, проф. **М. Гомою**, и докторами **Т. Бегун**, **А. Тякэ** и **М. Мурешан** содержались рекомендации: - улучшить резюме на английском языке; - сократить параграфы и предложения; - более подробно раскрыть материалы и методы, а также личный вклад автора при расчете энергетического баланса проанализированных водных экосистем; - копеподы *A. clausi* и *P. parvus* (стр. 17 автореф.) не могут рассматриваться как виды, характерные для открытых вод, а коловратки – для богатых органическими веществами вод.

Выбор оппонентов обосновывается их высокой научной квалификацией и близостью области их научных интересов направлению исследований соискателя. Выбор ведущей организации обосновывается

опытом прикладных и фундаментальных многолетних научных исследований в области экологии, океанологии и биологического разнообразия Азовского и Черного морей.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан новый подход комплексного изучения структурно-функциональной организации экосистем заливов, бухт, мелководных бассейнов, подверженных сильному антропогенному воздействию, который способствует решению проблем биоразнообразия и продуктивности наиболее уязвимых экосистем морей, региональных особенностей количественного распределения зоопланктонного сообщества и его структуры, а также функционирования чужеродных видов в экосистемах южных морей;

предложены оригинальные научные гипотезы: о трансформации экосистем заливов, бухт, мелководных бассейнов под воздействием лабильных сульфидов в донных осадках и гребневика мнемнопсиса; о роли микрогетеротрофов в функционировании экосистем; об источниках и способах проникновения чужеродных видов фауны в прибрежные воды северо-восточного шельфа Черного и Азовского морей и их влиянии на экосистемы;

доказано влияние балластных вод судов на формирование фауны Азовского и Черного морей;

изменена трактовка причин деградации экосистем заливов и бухт Черного и Азовского морей, направления основного потока энергии, способов переноса и закономерностей распространения чужеродных организмов зоопланктона с балластными водами танкеров в Черное и Азовское моря и влияния биологических инвазий на экосистемы.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

Доказано, что в основе трансформации экосистемы лежит деградация звеньев трофической цепи в пелагиали и бентали. Разрастание кризисных процессов происходит под воздействием лабильных сульфидов в донных осадках и хищного гребневика мнемнопсиса. Балластные воды судов – один из наиболее опасных способов переноса чужеродных видов в Черное и Азовское моря.

Полученные результаты расширяют теоретические знания о причинах антропогенной трансформации изученных экосистем. Созданы первые модельные схемы потоков энергии в экосистемах прибрежных вод Черного и Азовского морей разного трофического типа. Выполнена оценка экологических рисков морских биоинвазий с балластными водами, составлен список натурализовавшихся чужеродных видов, отмечена роль Средиземного моря водоема-донора. Впервые адаптирована для местных условий и использована на практике международная методика исследования судовых балластных вод.

Использованы стандартные методы биологического анализа и статистической обработки данных. Все расчеты произведены по стандартной схеме с привлечением необходимого оригинального и архивного материала. Исследование населения балластных вод коммерческих судов выполнены с использованием оригинальных методик автора.

Изложены основные закономерности изменчивости структурной организации зоопланктона и зообентоса рыхлых грунтов под влиянием океанологических факторов.

Определены абиотические и биотические факторы, способствующие формированию кризисных процессов в экосистемах.

Впервые раскрыты основные механизмы структурно-функциональной организации экосистем Черного и Азовского морей. Ранее освещались лишь некоторые аспекты организации экосистем, которые, как правило, были основаны на фрагментарно собранном материале, часто весьма узком таксономическом спектре организмов. Все это не давало возможности оценить степень достоверности представленных данных и получить полное представление о морских экосистемах.

Изучены тенденции изменчивости водных экосистем, пространственных и временных структурных характеристик зоопланктонных сообществ в каждой экосистеме и выяснены факторы, определяющие эти изменения.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики

подтверждается тем, что:

разработан комплекс рекомендаций по рациональной обработке судовых балластных вод и предупреждения заноса чужеродных видов, который был реализован на практике отделом экологического контроля ФГБУ «Администрация морских портов Черного моря»;

создана система практических рекомендаций по превентивным мерам снижения риска биологических инвазий и биологического контроля в акваториях портов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

результаты, полученные автором, дополняют ранее существующие представления о структурно-функциональной организации экосистем Азовского моря, лагунных экосистем Адриатики, пелагической экосистемы открытой части Черного моря;

идея структурно-функциональной организации экосистемы базируется на подробном анализе подсистем (сообществ) и основана на данных комплексного анализа всех таксономических групп зоопланктона, а также гетеротрофного бактериопланктона и подтверждена оригинальными данными, полученными и опубликованными автором;

оригинальные авторские результаты получены по единым методикам с одинаковой точностью учета зоопланктона, подтверждены современными методами статистики;

для установления репрезентативных оценок биомассы зоопланктона впервые был использован современный метод количественного учета сетного зоопланктона (голо- и меропланктон) с введением поправок на недолов сетей, который позволил существенно уточнить оценки общей продуктивности исследуемых экосистем;

все результаты экспедиционных и экспериментальных исследований, представленные в диссертации, достоверны и проверены на практике, базируются на использовании общепринятых методов

обработки данных; разработанные методы теоретически обоснованы; результаты *апробированы* на научных собраниях, в представленных публикациях и получили высокую оценку.

Личный вклад соискателя состоит в том, что:

Результаты, отраженные в диссертации, получены лично автором при выполнении базовых научных тем Азовского филиала Мурманского морского биологического института КНЦ РАН; программ ОНЗ РАН «Экологические инвазии чужеродных организмов в Баренцево и Черное моря» (2009-2011 гг.) и «Экосистемные исследования биоразнообразия Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов, испытывающих рыбохозяйственный стресс» (2005-2007 гг.); в научно-исследовательских работах «Государственного морского университета им. адмирала Ф.Ф. Ушакова» (2010-2015 г.); в проекте ФЦП «Мировой океан», подпрограмма «Исследование природы Мирового океана», гос. контракт № 01.420.1.1.0002 от 10.11.2008 г. «Исследование морских экосистем и разработка технологии сохранения биологических ресурсов морей России в условиях возрастающего воздействия на морскую среду природных и антропогенных факторов».


Соискателем самостоятельно выполнена обработка, анализ гетеротрофного бактериопланктона, зоофлагеллят, инфузорий, голопланктона, меропланктона, ихтиопланктона и зообентоса рыхлых грунтов в портах и бухтах северо-восточной части Черного моря, инфузорий, голопланктона, меропланктона в Азовском море (3061 проба), гетеротрофного бактериопланктона, инфузорий, голопланктона, меропланктона из балластных танков танкеров в Новороссийском порту (381 проба), статическая обработка материала, расчет энергетического баланса и построение схем потоков энергии в экосистемах, интерпретация полученных данных.

На заседании 18.05.2016 диссертационный совет принял решение присудить **Селифоновой Жанне Павловне** ученую степень доктора биологических наук.


При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек из 21, утвержденных Приказами Минобрнауки РФ № 105/нк от 11.04.2012 и № 1339/нк от 29.10.2015 г., из них 13 докторов наук по специальности 25.00.28 – «океанология», участвовавших в заседании, проголосовал:

ЗА - 13, ПРОТИВ - 1, недействительных бюллетеней - нет .

Зам. председателя диссертационного совета,
д.б.н., профессор

 П.Р. Макаревич

Ученый секретарь
диссертационного совета, к.г.н.

 И.С. Усыгина

