

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.127.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ
ИНСТИТУТА ЭВОЛЮЦИОННОЙ ФИЗИОЛОГИИ И БИОХИМИИ им. И.М. СЕЧЕНОВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 29 мая 2018 года № 87

О присуждении Пеккоевой Светлане Николаевне, гражданство РФ, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «ИЗМЕНЕНИЕ ЛИПИДНОГО СОСТАВА МЫШЦ И ЛИПИДНОГО МЕШКА ПРЕДСТАВИТЕЛЯ АРКТИЧЕСКОЙ ИХТИОФАУНЫ ЛЮМПЕНА ПЯТНИСТОГО *LEPTOCLINUS MACULATUS* В ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОМ РАЗВИТИИ» по специальности 03.01.04 «Биохимия» принята к защите 26 марта 2018 года (согласно протоколу № 85 от 26.03.2018) диссертационным советом Д 002.127.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова Российской академии наук, 194223, Санкт-Петербург, проспект Тореза, дом 44. Диссертационный совет утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 11.04.2012 №105/нк.

Соискатель Пеккоева Светлана Николаевна, 1990 года рождения, в 2013 г. окончила с отличием эколого-биологический факультет Петрозаводского государственного университета по специальности «Биология». В этот же год поступила в аспирантуру на очную форму обучения в Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Институт биологии Карельского научного центра Российской академии наук (ИБ КарНЦ РАН) по направлению 06.06.01 «Биологические науки», профилю «Биохимия». В 2017 году окончила аспирантуру ИБ КарНЦ РАН с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Удостоверение о сданных кандидатских экзаменах выдано в 2017 г. в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении Институте биологии Карельского научного центра Российской академии наук (ИБ КарНЦ РАН).

С 2013 г. Пеккоева С.Н. работает в лаборатории экологической биохимии ИБ КарНЦ РАН, в настоящий момент в должности исполняющего обязанности младшего научного сотрудника.

Диссертация выполнена в Институте биологии – обособленном подразделении Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук» (ИБ КарНЦ РАН) в лаборатории экологической биохимии.

Научный руководитель: **Немова Нина Николаевна**, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, руководитель научного направления «Биологические науки» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук», главный научный сотрудник лаборатории экологической биохимии ИБ КарНЦ РАН.

Официальные оппоненты:

1) Гладышев Михаил Иванович

доктор биологических наук, профессор, заместитель директора по науке и заведующий лабораторией экспериментальной гидроэкологии Института биофизики Сибирского отделения Российской академии наук – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук».

2) Чеботарева Марина Александровна

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова Российской академии наук.

Оппоненты дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН» (г. Севастополь) в положительном отзыве, подписанном главным научным сотрудником, руководителем отдела физиологии животных и биохимии, доктором биологических наук, профессором Солдатовым Александром Александровичем и ведущим научным сотрудником отдела физиологии животных и биохимии, кандидатом биологических наук, Юневой Татьяной Владиленовной и утвержденном ВРИО директора Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН, кандидатом биологических наук Скуратовской Екатериной Николаевной, указала, что полученные Пеккоевой Светланой Николаевной результаты диссертационной работы представляет интерес не только с теоретической, но и с практической точки зрения. Полученные данные могут быть использованы для оценки пищевой ценности люмпена пятнистого и ряда промысловых видов северных морей России, питающихся им, в целях биоиндикации качества морской среды, а люмпен пятнистый может рассматриваться в перспективе как объект марикультуры и в качестве объекта - биомонитора.

В отзыве ведущей организации отмечено, что характер анализа полученных материалов, качество аргументации, логических схем показывает весьма хорошую теоретическую подготовку и владение автором имеющейся в современной научной периодике информацией. «Новизна работы очевидна и не вызывает возражений. Выводы и заключения достаточно хорошо обоснованы. О надежности заключений и выводов

свидетельствует также весьма широкий методический арсенал, применяемый в диссертационной работе, который включает тонкослойную и газожидкостную хроматографию, спектрофотометрические методы исследования. Применяемые методы статистической обработки цифровой информации адекватны поставленным задачам и в достаточной степени иллюстрируют выявленные в работе эффекты и закономерности».

Ведущее учреждение заключило, что диссертационная работа Пеккоевой Светланы Николаевны «Изменение липидного состава мышц и липидного мешка представителя арктической ихтиофауны люмпена пятнистого *Leptoclinus maculatus* в постэмбриональном развитии», является законченным научным исследованием и соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.04 – биохимия (п. 9-14 Положения ВАК РФ о порядке присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор Пеккоева Светлана Николаевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук.

Соискателем опубликовано 27 печатных работ по теме диссертации: 5 статей – в рецензируемых научных изданиях, в том числе рекомендованных ВАК РФ для размещения материалов кандидатских диссертаций, и тезисы 22 докладов – в материалах всероссийских и международных конференций.

Статьи по теме диссертации:

1. Немова Н.Н., Мурзина С.А., Нефедова З.А., **Пеккоева С.Н.**, Рипатти П.О. Липидный статус молоди и взрослых особей беломорской сельди *Clupea pallasii marisalbi* Berg (Clupeiformes, Clupeidae) // Доклады Академии наук. Биохимия, биофизика. Молекулярная биология. 2015. Т. 460. № 4. С. 475–479.
2. **Пеккоева С.Н.**, Мурзина С.А., Нефедова З.А., Рипатти П.О., Falk-Petersen S., Berge J., Lonne O., Немова Н.Н. Экологическая роль липидов и жирных

- кислот в раннем постэмбриональном развитии люмпена пятнистого *Leptoclinus maculatus* (Fries, 1838) из Конгсфьорда (о. Западный Шпицберген) в зимний период // Экология. 2017. № 3. С. 186–191.
3. **Пеккоева С.Н.**, Мурзина С.А., Нефедова З.А., Руоколайнен Т.Р., Falk-Petersen S., Berge J., Lønne O.J., Немова Н.Н. Роль фосфолипидов в развитии молоди арктическо-бореального вида *Leptoclinus maculatus* (Stichaeidae) // Вопросы ихтиологии. 2017. Т. 57. № 4. С. 467–471.
4. **Пеккоева С.Н.**, Мурзина С.А., Иешко Е.П., Нефедова З.А., Falk-Petersen S., Berge J., Lonne O., Немова Н.Н. Экологические группы арктическо-бореального вида люмпена пятнистого *Leptoclinus maculatus* (Fries, 1838) в процессах роста и раннего развития // Экология. 2018. № 3. С. 225–233.
5. Murzina S.A., Nefedova Z.A., Falk-Petersen S., Ripatti P.O., Ruokolainen T.R., **Pekkoeva S.N.**, Nemova N.N. Lipid Status of the Two High Latitude Fish Species, *Leptoclinus maculatus* and *Lumpenus fabricii* // International Journal of Molecular Sciences. 2013. N 14. P. 7048–7060.

На автореферат диссертации поступили отзывы:

1) от **Скарлато Сергея Орестовича**, д.б.н., главного научного сотрудника, директора Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института цитологии Российской академии наук;

2) от **Андреевой Аллы Михайловны**, д.б.н., заведующего лабораторией экологической биохимии водных организмов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук;

3) от **Мухина Вячеслава Анатольевича**, д.б.н., заведующего лабораторией биохимии и технологии ФГБНУ «Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича»;

4) от **Рудневой Ирины Ивановны**, д.б.н. РФ и Украины, профессора, ведущего научного сотрудника, руководителя лаборатории экотоксикологии

Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Института морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН»;

5) от **Шаровой Натальи Петровны**, д.б.н., заведующего лабораторией биохимии процессов онтогенеза, заместителя директора по научной работе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН»;

6) от **Волковой Татьяны Олеговны**, д.б.н., профессора, директора Института высоких биомедицинских технологий ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»;

7) от **Водовозовой Елены Львовны**, д.х.н., заведующей лабораторией химии липидов Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Института биоорганической химии имени академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН»;

8) от **Лайуса Дмитрия Людвиговича**, к.б.н., доцента кафедры ихтиологии и гидробиологии Санкт-Петербургского государственного университета;

9) от **Озернюка Николая Дмитриевича**, д.б.н., профессора, заведующего лабораторией эволюционной биологии развития Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН».

10) от **Карамушко Ларисы Ивановны**, д.б.н., ведущего научного сотрудника лаборатории ихтиологии и физиологии рыб Федерального государственного бюджетного учреждения науки Мурманского морского биологического института КНЦ РАН.

11) от **Топунова Алексея Федоровича**, д.б.н., зав. лабораторией биохимии азотофиксации и метаболизма азота Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы Биотехнологии Российской академии наук».

Все отзывы на автореферат диссертации положительны. В ряде отзывов присутствуют замечания к работе.

1. В отзыве к.б.н. Д.Л. Лайуса (цитаты из работы даются курсивом, комментарии Д.Л.Лайуса – обычным шрифтом, номера страниц соответствуют страницам автореферата):

- С. 6 Непонятно, как пелагическая молодь люмпена может быть объектом питания для такой типично донной рыбы, как камбала.

- С.8 «...5 стадий развития... выделенных на основе возрастных и морфологических характеристик»

Но при этом не указано, как определялся возраст молоди.

- С. 9 «...среди рыб выделяются медленнорастущие и быстрорастущие...»

Фраза построена так, как будто это две дискретные группы, но никакой информации по поводу природы этой дискретности не приведено.

- С. 17 Беломорская сельдь, как и все остальные сельди – не фитопланктонофаг, а зоопланктонофаг на всех стадиях развития. Даже если среди объектов её питания имеется фитопланктон, он не является основным объектом питания. Так что отмеченные для нее специфические паттерны жирных кислот, скорее всего, надо объяснять другими способами.

- С. 18 «фенотипические группировки (пелагическую, «переходную» и придонную)». Насколько я понимаю, это не фенотипические, а онтогенетические группировки.

- С. 19. «Анализ ЖК состава мешка люмпена характеризовался 95% точностью». Это непонятно.

- Можно еще также отметить, что в работе указывается, что *Leptoclinus maculatus* – экологически важный представитель ихтиофауны Арктики. Однако обоснований этого важного, в контексте этой работы, тезиса, таких как массовость вида и его высокая значимость в питании массовых рыб, не приведено. Такое обоснование усилило бы экологический компонент работы.»

2. В отзыве д.б.н. Л.И. Карамушко присутствуют 2 замечания:

- «Хотелось бы обратить внимание диссертанта на описание биологических и экологических характеристик исследуемого вида. Так, автор указывает, что «исследуемый в работе объект – представитель придонной арктической ихтиофауны, обитает при низких температурах от – 1,2 до 2,0 С и высокой солености – 33-35‰ (Андрияшев, 1954; Нельсон, 2009; Mecklenburg et al., 2011)». В действительности же пятнистый лептоклин *Leptoclinus maculatus* является арктическо-бореальным донным видом, обитающим при температурах от -1,6 до 11,5 °С и солености от 25,8 до 35,0 ‰ (Андрияшев, 1954; Боркин и др., 2008; Парин и др., 2014; Mecklenburg et al., 2016)».

- «Из количественных показателей процесса роста автор приводит только одну характеристику – размер тела в данный момент времени (l_i), поэтому определить быстро или медленно растут особи молоди пятнистого лептоклина на определенной стадии развития по этой величине невозможно».

3. В отзыве д.х.н. Е.Л. Водовозовой есть замечание: «в разделе Методы следовало указать условия проведения высокоэффективной жидкостной хроматографии (тип колонки, система элюирования) при определении состава фосфолипидов, по аналогии с тем, как это указано в случае тонкослойной хроматографии, примененной для анализа общих липидов».

Во всех отзывах на автореферат сделано заключение о том, что диссертационная работа Пеккоевой Светланы Николаевны отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сам диссертант заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук.

Выбор официальных оппонентов обосновывался тем, что назначенные оппоненты являются компетентными учеными в области биохимии липидов, в особенности биохимии гидробионтов пресноводных и морских экосистем,

и имеют многочисленные публикации в ведущих российских и зарубежных изданиях.

Ведущее учреждение – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН широко известно своими достижениями в исследованиях физиологии и биохимии морских животных, в том числе в области изучения липидного состава гидробионтов морских экосистем Черного, Азовского и других морей, исследованиями трофических взаимоотношений в морских экосистемах и энергетического баланса морских организмов.

Диссертационный совет отмечает, что в результате исследований, выполненных соискателем Светланой Николаевной Пеккоевой, впервые получены данные об изменении содержания структурных и энергетических липидов, а также их жирнокислотных компонентов в мышцах и в липидном мешке молоди люмпена пятнистого *Leptoclinus maculatus* из залива Конгсфьорд (арх. Шпицберген) на стадиях его раннего постэмбрионального развития L1, L2, L3, L4, L4*, L5 в зимний период. Показано, что развитие люмпена пятнистого со стадии личинки L1 до ювильной особи L5 сопровождается значительным повышением уровня триацилглицеринов. Содержание полиненасыщенных жирных кислот понижается, а мононенасыщенных жирных кислот повышается в процессе развития молоди люмпена от L1 к L5 стадии развития. Впервые установлено, что жирнокислотный спектр триацилглицеринов и фосфолипидов в постэмбриональном развитии люмпена претерпевает значительные изменения, которые отражают смену типа его питания дважды: высокий уровень 22:6(n-3), 18:1(n-9) жирных кислот у пелагических личинок на стадии развития L1 – связан с питанием динофитовыми водорослями в составе фитопланктона; высокое содержание биомаркерных 22:1(n-11), 20:1(n-9) жирных кислот со стадии развития L2 – с началом активного питания зоопланктоном рода *Calanus*; 18:1(n-9), 18:1(n-7), 16:1(n-7) жирных

кислот у взрослой придонной рыбы – с питанием беспозвоночными бентоса. Установлено, что одним из признаков, вносящих вклад в разнокачественность молоди люмпена, является установленное различие в содержании ряда физиологически значимых жирных кислот. В работе продемонстрирована важная особенность физиологии люмпена – накопление энергетических липидов в липидном мешке в процессе роста и развития личинок в пелагиали, что необходимо для обеспечения энергией процессов жизнедеятельности при низких температурах и недостатке питания, а также для поддержания плавучести пелагических личинок.

Теоретическая и практическая значимость исследования обоснована тем, что результаты исследования состава липидов и их жирнокислотных компонентов в раннем постэмбриональном развитии одного из экологически важного вида арктических экосистем – люмпена пятнистого *L. maculatus*, расширяют имеющиеся к настоящему времени немногочисленные знания по биохимии и физиологии ключевых видов морских приполярных экосистем, в частности об изменении липидного состава в раннем онтогенезе рыб. Полученные диссертантом данные вносят вклад в развитие представлений о биохимических адаптациях организмов северных широт, о взаимоотношениях организма и среды. Результаты работы могут быть использованы в учебных материалах по биохимии липидов, биологии развития, морской экологии.

Полученные данные представляют интерес для практического применения при оценке продуктивности ценных промысловых видов рыб (атлантическая треска, полярная треска и др.), для которых пелагическая молодь люмпена является высокоэнергетическим источником питания, могут быть использованы при составлении кормов для эффективного выращивания рыб северных регионов в аквакультуре. Результаты работы могут также иметь значение в комплексной эколого-биохимической индикации состояния ихтиофауны арктического региона на организменном и популяционном

уровне и для оценки приспособительных возможностей у гидробионтов северных широт в условиях изменения климата, при разработке государственных стратегий по освоению и развитию данного региона, для решения экологических проблем, связанных с повышенной чувствительностью арктических видов рыб к климатическим изменениям.

Оценка достоверности результатов исследования показала, что результаты, представленные в диссертации, получены с использованием достаточного количества экспериментального материала. В ходе экспериментальной работы автором использован широкий спектр современных биохимических методов исследования липидов: тонкослойная и газовая хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография, спектрофотометрические методы исследования. Установлено, что авторские материалы не противоречат данным, опубликованным в независимых источниках по исследуемой тематике. Для статистической обработки данных использованы современные программы и адекватные методы.

Личный вклад Светланы Николаевны Пеккоевой состоит в ее непосредственном участии при постановке и решении цели и задач исследования, сборе полевого материала, проведении экспериментов, статистической обработке и анализе полученных данных, в подготовке публикаций на основе полученных результатов по теме диссертационной работы. В трех статьях диссертант является первым автором, что наглядно отражает степень участия в проводимых исследованиях.

Диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация Светланы Николаевны Пеккоевой представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, изложенным в Постановлении Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «Положение о присуждении ученых степеней» (с изменениями в редакции постановления Правительства РФ № 335 от 21.04.2016б № 748 от 02.08.2016), а ее автор заслуживает

присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.04 - биохимия.

На заседании 29 мая 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Светлане Николаевне Пеккоевой ученую степень кандидата биологических наук по специальности 03.01.04 «Биохимия». В заседании диссертационного совета и тайном голосовании приняло участие 18 членов совета (из них 7 докторов биологических наук по специальности 03.01.04 – биохимия) из 23, входящих в его состав. Результаты голосования: за присуждение ученой степени - 18, против присуждения ученой степени - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Председатель диссертационного совета
академик



Н.П. Веселкин

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор биологических наук

Р.Г. Парнова

29 мая 2018 г.