

ОТЗЫВ официального оппонента на диссертационную работу
Фомичевой Елены Михайловны
«ВЫЖИВАЕМОСТЬ ВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В УСЛОВИЯХ
ПЕРЕСЫХАЮЩЕГО И ПРОМЕРЗАЮЩЕГО ГРУНТА ПРИБРЕЖНЫХ
МЕЛКОВОДИЙ ВОДОЕМОВ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ»,
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 03.02.08. – Экология (биологические науки)

Актуальность темы исследования.

Диссертация Е. М. Фомичевой посвящена изучению влияния пересыхания и перемерзания водотоков на жизнеспособность водных беспозвоночных. Объектом исследования является биоценоз псаммона в период гидрологической осени (ГО) и гидрологической зимы (ГЗ). Изучение этого биоценоза имеет несомненную актуальность в связи с тем, что он принимает участие в восстановлении сообществ мелководий водных объектов после зимнего периода, в сравнении с биоценозами основного русла отличается значительной изменчивостью параметров среды во времени, первым реагирует на колебания водности, вызванные климатическими изменениями, искусственной регулировкой уровня, другими нарушающими воздействиями природного и антропогенного характера. Для выяснения уникальных механизмов приспособления организмов к пересыханию и промерзанию грунтов знания таксономического состава организмов псаммона имеют несомненную актуальность и фундаментальное значение.

В своей работе Е. М. Фомичева преследовала цель исследовать структуру псаммона рек при обсыхании и промерзании в период летне-осенней межени и гидрологической зимы. Для достижения поставленной цели было необходимо решить задачи по установлению временной динамики таксономического состава организмов биоценоза, горизонтального распределения водных беспозвоночных в зоне выше уреза воды (ВУВ), выживаемости представителей биоценоза в условиях снижения влажности грунта и воздействии пониженных температур.

Научная новизна и практическое значение исследования.

Автором работы выполнено исследование биоценоза, которому уделяется недостаточно внимания в ходе биологических исследований водных объектов. Существуют сложности с точным определением изучаемого объекта в силу его временности, динамичности его пространственных границ и слагающих грунтов, что, конечно же, не должно останавливать его познание. Е. М. Фомичева решилась на такой смелый шаг. На примере рек Ярославской области автор вносит значительный вклад в изучение состава фауны псаммона, экологической предопределенности количественного распределения и временной динамики слагающих его организмов. Автором впервые проведен сравнительный анализ видового состава амфи- и гидробионтов с использованием методики периода «дозревания», что позволило выявить организмы, находящиеся в латентной форме, в грунтах зоны ВУВ в период ГО и ГЗ. На примере видов из состава изученного биоценоза поставлены эксперименты по определению выживаемости олигохет и брюхоногих моллюсков при снижении влажности грунта и воздействии пониженных температур.

Результаты исследования значимы для разработки методов биомониторинга экологического состояния водотоков, совершенствования законодательной базы в области охраны водных объектов и населяющих их биологических ресурсов, будут полезны в учебном процессе.

Положения, выносимые на защиту, имеют несомненное научное значение, согласуются с поставленными целью и задачами исследования.

Структура и объем работы.

Диссертационная работа Е. М. Фомичевой состоит из введения, 7 глав и 5 выводов, изложенных на 153 страницах, проиллюстрирована 30 рисунками и 12 таблицами, включает 12 таблиц Приложения, список литературы из 262 источников, из которых 40 на иностранных языках, и имеет общий объем 215 страниц.

Во введении в краткой форме излагаются имеющиеся к настоящему времени данные о выживаемости водных организмов при обезвоживании и промерзании грунтов, связи механизмов адаптации организмов с явлением биологического покоя, раскрываются актуальность выбранной темы исследования, научная и практическая значимость работы, ее апробация на конференциях различного уровня, а также вклад полученных результатов в выполнение научных и образовательных программ.

В обзоре литературы (глава 1) Е. М. Фомичева анализирует опубликованные данные о жизнеспособности водных организмов при высыхании и замерзании, формах реализации и развитии механизмов биологического покоя в эволюции, выживаемости беспозвоночных в состоянии биологического покоя, морфофункциональных адаптациях организма к дегидратации и воздействию пониженных температур.

Характеристика района исследований, использованные методы и объем собранного материала изложены в главе 2. Основой результатов диссертационного исследования Е. М. Фомичевой является представительный материал в количестве 202 проб, собранный автором в течение 2008–2015 гг. на водотоках Ярославской области. Из этого объема проб на основном водном объекте (р. Улейма) собрано 140 проб. Параллельно с отбором проб с помощью современных приборов выполнялись измерения температуры и влажности грунта. Экспериментальные исследования по определению выживаемости гидробионтов в условиях снижения влажности грунта и воздействия пониженных температур технически были выполнены корректно. Для анализа результатов малых выборок была выбрана непараметрическая статистика с общепринятым уровнем достоверности различий.

В главах 3 и 4 приводятся очень важные сведения о таксономическом составе организмов псаммона. В структуре псаммона р. Улейма автором обнаружено 120 видов и форм в период ГО 2009–2014 гг., и 100 видов и форм – в период ГЗ. Список представлен в Приложении. Установлено, что

таксономический состав существенно менялся после «дозревания» проб (определенный период после сбора проб), что важно для определения видоспецифических механизмов адаптации к пересыханию и промерзанию грунтов. Так, в грунтах из зоны выше уреза воды р. Улейма в период ГО на момент отбора проб было выявлено 53 таксона, а после дозревания – 76. В период гидрологической зимы число таксонов соответственно составило 26 и 63. Сведения о таксономическом составе и выживаемости беспозвоночных псаммона р. Улейма дополняются данными по р. Великая, р. Которосль и Рыбинскому водохранилищу. Эти данные позволили расширить список видов, способных выживать при обсыхании и промерзании грунта.

В этих же главах представлены сведения о частоте встречаемости видов на момент отбора проб и после периода «дозревания». Диссертантом установлены постоянно встречающиеся виды (встречаемость более 50 %), к которым в период ГО относится лишь олигохета *Limnodrilus hoffmeisteri*; в период гидрологической зимы – нематода *Dorylaimus crassus*, олигохеты *Henlea ventriculosa* и *Enchytraeus albidus*, личинки мокрецов *Probezzia seminigra*, хирономид *Polypedilum gr. scalaenum*. После периода дозревания постоянно встречающихся видов обнаружено не было. В целом в грунтах зоны ВУВ и в период ГО и в период ГЗ наибольшее число видов приходится на случайные виды (частота встречаемости менее 25%).

В главе 5 рассмотрено распределение видов беспозвоночных в зоне рипали ВУВ и даны величины плотности их поселения. Информация о видовом составе беспозвоночных 11 станций, расположенных на расстоянии от 0 до 30 метров от воды, приводится на момент отбора проб и после периода «дозревания», обобщенно для периодов ГО и ГЗ. В пространственной динамике видового богатства наибольшее число видов наблюдается на расстоянии до 3 метров от уреза воды. В динамике плотности поселения наблюдается тенденция к снижению величин по мере удаления от уреза воды как в осенний, так и в зимний периоды.

В главе 6 анализируются структура псаммона обсыхающих и промерзающих грунтов рипали: динамика видового состава отдельных таксономических групп (олигохеты, нематоды, моллюски, низшие ракообразные, насекомые), количественного распределения отдельных видов на момент отбора проб и в сравнении с периодом дозревания, выявляются видовые особенности морфофункциональных адаптаций к условиям промерзания и пересыхания грунтов.

Глава 7 посвящена экспериментальным данным по изучению выживаемости водных беспозвоночных в условиях снижения влажности грунта и воздействия пониженных температур, что необходимо для интерпретации результатов проведенных натурных исследований. Эксперименты выполнены на олигохете *Limnodrilus hoffmeisteri* и моллюске *Choanomphalus rossmaessleri*, которые являются компонентом изученного биоценоза, сравнительный анализ их жизнеспособности в природе и в эксперименте в рамках поставленной проблемы имеет научную ценность, поэтому выбор видов вполне корректен. По результатам экспериментов Е. М. Фомичевой сделан вывод, что выживаемость олигохет зависит от влажности грунта, температуры окружающей среды и времени нахождения в грунте в то время, как выживаемость моллюсков обусловлена степенью их дегидратации вне зависимости от ее продолжительности.

Достоверность полученных результатов, степень обоснованности выводов.

Достоверность полученных результатов следует из методологической последовательности выполненного исследования, репрезентативного объема собранных проб, корректности использованных методов анализа натурных и экспериментальных данных, что позволило сформулировать обоснованные выводы. Выводы основываются на изложенных в главах диссертации результатах и в полной мере соответствуют поставленным задачам.

Результаты исследования прошли всестороннюю апробацию на конференциях международного и всероссийского уровня. По теме

диссертации опубликовано 13 работ, из них 3 – в журналах, рекомендованных ВАК РФ. Фомичева Е. М. является первым автором в большинстве публикаций, что указывает на ее решающий вклад в выполнение диссертационного исследования. Количество публикаций соответствует требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям.

К работе имеются **замечания**, а именно:

1. На мой взгляд, в обзоре литературы не хватает отдельной подглавы, посвященной исследованиям псаммона, структура и свойства которого являются предметом специального рассмотрения трех глав диссертации (главы 3, 4 и 6). В ней можно было бы объединить имеющиеся в тексте сведения по этому вопросу. Такой подход позволил бы более полно раскрыть специфику изучаемого биоценоза, а также роль отдельных ученых в его познании, среди которых я почему-то не увидел фамилии В. И. Жадина;

2. В материалах и методах не хватает информации о координатах исследованных станций. Такую информацию с координатами, температурой, влажностью грунтов и прочими параметрами каждой из станций можно было бы вынести в Приложение. Это позволило бы получить географическую привязку к имеющимся данным по видовому составу организмов и их количественного распределения, что было бы чрезвычайно важно для последующего мониторинга изученного биоценоза;

3. Работа выглядела бы лучше без имеющихся ошибок в латинских названиях таксонов, например: *Planorbis purpura* (имелось в виду *Planorbarius purpura?*), *Bythynia tentaculata*, *Aulodrilus plurisetus*, *Rhiacodrilus*, *Ophidanaia*, *Enchytraeus albidus*, *Microspectra*, *Alluaudomya pentaspilla*, *Limnodrilus udekemianus*, *Idiodorilaimus*, *Criptochironomus*, *Choanomphalus rossmaesleri*;

4. На мой взгляд, в анализе структуры биоценоза не хватает известных экологических индексов (видового разнообразия и видового богатства, выравненности, доминирования и других), использование которых позволило

бы более полно и корректнее охарактеризовать динамику свойств биоценоза в пространстве и времени;

5. В главе 6 приводятся сведения о плотности поселения отдельных видов олигохет с указанием занимаемого места в таксоценозе. Было бы уместно представить, например в Приложении, все имеющиеся данные по плотности поселения всех видов олигохет, как выбранной модельной группы, чтобы читатели могли убедиться в правоте сделанных выводов;

6. На рисунках 5.1–5.7 данные представлены только для участка берега от уреза до 4 метров, хотя в главе «Материалы и методы» указывалось, что исследовались «прибрежные грунты от уреза и на расстояние до 30 м выше уреза воды». На рисунках 5.3–5.6 и 7.9 неясно, что означают планки погрешностей, на рис. 7.2 – указанные интервалы значений. На рисунке 7.10 не хватает указателя расположения перетяжек на теле *L. hoffmeisteri*.

7. На рисунке 7.8 различия в выживаемости *Choanophalus rossmaesleri* в опытах с влажностью грунта 17,6 и менее 1 % при минусовых значениях температуры выглядят достоверными. Так ли это? И как можно объяснить такие различия?

Заключение

Диссертация Елены Михайловны Фомичевой является законченной научно-квалификационной работой, в которой представлены научно обоснованные решения актуальной задачи, имеющей значение для мониторинга экологического состояния изученных водотоков, разработки рекомендаций по сохранению природного комплекса береговой зоны водотоков и водоемов, а также познания фундаментальных механизмов адаптации организмов к дегидратации и перемерзанию.

Исследования проведены на высоком уровне с экспериментальными подтверждениями достоверности полученных натуральных данных. Полученные автором результаты исследования достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Диссертационная работа логично структурирована, имеющиеся в работе таблицы и рисунки уместны и информативны.

Автореферат отражает основные положения диссертации.

Результаты диссертационной работы достаточно широко освещены в открытой печати и доложены на конференциях различного уровня.

Таким образом, диссертация выполнена на актуальную тему, имеет научное и практическое значение, содержание и оформление диссертационной работы соответствует требованиям п.п. 9, 10 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует специальности 03.02.08 – экология. Автор диссертации Фомичева Елена Михайловна заслуживает ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология.

Официальный оппонент,

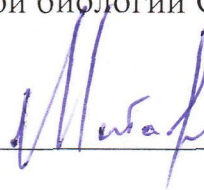
к.б.н. по специальности 03.00.16 – экология,

научный сотрудник лаборатории

паразитологии и экологии гидробионтов

Института общей и экспериментальной биологии СО РАН

Матафонов Дмитрий Викторович



15.11.2017 г.

Адрес: ИОЭБ СО РАН

670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6

Тел.: +73012-43-42-29, dimataf@yandex.ru



Подпись н.с., к.б.н. Матафонова Д.В. удостоверяю

ученый секретарь ИОЭБ СО РАН

к.б.н. Козырева Л.П.

