

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ  
КАФЕДРА ЗООЛОГИИ И ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ

Направление подготовки 06.04.01 Биология  
Магистерская программа «Биоресурсы и биоразнообразие»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА  
МЯСНИКОВОЙ ЕВГЕНИИ ИВАНОВНЫ

**ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МОРСКИХ ПАУКОВ  
(PUSNOGONIDA) НА УРОВНЕ РОДОВ И ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ**


**Работа завершена:**

« 3 » июня 2019 г.  (Е. И. Мясникова)

**Работа допущена к защите:**

Научный руководитель

Кандидат биологических наук, доцент

« 3 » июня 2019 г.  (Р. М. Зелеев)

Заведующий кафедрой

Кандидат биологических наук, доцент

« 03 » 06 2019 г.  (Р. М. Сабиров)

Казань – 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕФЕРАТ .....	3
ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	6
1.1. Преимущества и примеры параметрической систематики .....	6
1.2. Описание класса Русногониды .....	9
1.2.1. Внешняя морфология .....	10
1.2.2. Внутреннее строение .....	14
1.2.3. Развитие .....	19
1.2.4. Экология и расселение .....	22
1.2.5. Палеонтология .....	24
1.2.6. История систематики Русногониды .....	25
1.2.7. Положение Русногониды внутри типа Arthropoda .....	29
2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	32
2.1. Описание использованного материала .....	32
2.2. Методика формирования параметрических систем .....	33
3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ .....	36
3.1. Анализ таксономически-значимых признаков Русногониды .....	36
3.1.1. Тагмозис .....	37
3.1.2. Хелифоры .....	38
3.1.3. Пальпы .....	43
3.1.4. Овигеры .....	44
3.1.5. Ходильные конечности .....	45
3.1.6. Хоботок .....	48
3.1.7. Глазной бугорок .....	50
3.1.8. Прочие признаки .....	50
3.2. Параметрическая система Русногониды на уровне родов .....	52
3.2.1. Вымершие формы в параметрическом пространстве .....	60
3.2.2. Личинки и онтогенетические траектории пикногонид .....	62
3.2.3. Распаковка некоторых ячеек с биоизотопами .....	64
3.2.4. Вариант распаковки ячейки рода <i>Nutphon</i> .....	69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	73
ВЫВОДЫ .....	75
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	76
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ....	91
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ....	94

## РЕФЕРАТ

**Ключевые слова:** морские пауки, Ruspogonida, параметрическая система, рода-биоизотопы.

На основе анализа доступной литературы проведена синонимизация названий родов и некоторых видов пикногонид и подобраны их таксономически-значимые морфологические признаки для построения параметрической системы Ruspogonida на уровне родов. В полученной системе выявлены: апоморфный и плезиоморфный полюс, ядро таксона, ячейки с родами-биоизотопами и зоны «эволюционных запретов». Полученный вариант системы позволил внести известные сегодня вымершие формы морских пауков, занявшие, в основном, периферическое положение. В системе также может быть обозначено место типичного протонимфона (личинка пикногонид) и проанализированы пути онтогенеза для отдельных родов. По четырём ячейкам таксономического пространства с наибольшим числом родов-биоизотопов подобраны признаки для их «распаковки». На основе собственного материала построен предварительный вариант распаковки рода *Nymphon* для видов, встреченных на Белом море с возможностью внесения новых видов.

Работа изложена на 95 страницах, состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов, результатов, обсуждения, выводов, списка литературы (141 источник, в том числе 76 иноязычных) и приложений. Работа содержит 12 таблиц и 14 рисунков.

## ВВЕДЕНИЕ

Морские пауки (Pycnogonida) – загадочная группа морских членистоногих. Это медленные, как правило, бентосные животные, распространённые по всему мировому океану, от литорали - до абиссальных глубин. Сегодня описано около 1140 видов пикногонид, традиционно принимаемых в качестве сестринской группы к подтипу Chelicerata. Но у морских пауков есть ряд уникальных черт внешнего (хоботок и 3 пары специализированных придатков, в сочетании с парой ходильных конечностей на головном сегменте, половые отверстия на вторых члениках удлинённых ходильных ног) и внутреннего строения (в связи с малыми размерами туловища, ряд органов расположен в ходильных ногах). Эти признаки делают положение морских пауков в системе Arthropoda неопределённым (таксон *incertae sedis*).

Для описания таксонов, вызывающих трудности при использовании подходов традиционной систематики, более успешными могут оказаться альтернативные подходы, например, параметрическая систематика. Этот подход позволяет, благодаря трёхмерной визуализации формы системы в удобном для изучаемого таксона признаковом пространстве с филогенетически корректной полярностью признаков, выявить «ядро» данного таксона, обозначить возможные места локализации ещё не описанных групп, а также делать прогноз дальнейшей эволюции таксона. В рамках параметрической систематики легко распознаются случаи комбинации признаков, которые проявляются в форме параллелизмов и представляют одну из неразрешимых проблем иерархического подхода. Эти случаи, вызванные попаданием в одну ячейку таксономического пространства нескольких неродственных групп (*биоизотопы* в терминологии параметрического подхода) являются иллюстрацией возможности независимого освоения ими адаптивного пространства вмещающих экосистем. Указанные возможности дают основание для пересмотра объёма и

ранга привычных подчинённых групп таксона, а также, вероятно, их валидности.

Цель работы: отработка приёмов построения параметрической системы морских пауков с возможной детализацией отдельных родов до видового уровня.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Изучить синдромы признаков у многовидовых родов морских пауков;
2. На основе собственного материала и литературных данных проанализировать признаки, характерные для отдельных родов и видов морских пауков из категории биоизотопов и подобрать признаки, удобные для их параметрической систематизации;
3. Построить параметрическую систему изученных таксономических групп и проанализировать её.

рангов и способствует созданию на тех же принципах системы всего типа членистоногих.

Подробное изучение родов-биоизотопов позволило подобрать ряд признаков, пригодных для распаковки наиболее крупных ячеек системы. Намечен план действий при появлении необходимых данных. С использованием имеющихся в нашем распоряжении образцов пикногонид, по отработанному принципу составлена параметрическая система для видов рода *Nymphon*, обитающих в Белом море. Подобные системы удобны в определителях для экспрессного распознавания видов.

### ВЫВОДЫ

1. Таксономические признаки многовидовых родов пикногонид образуют синдромы, позволяющие их разделять на отдельные группы для создания параметрической системы, но недостаток конкретных данных по всем необходимым таксонам мешает сделать это в полном объёме;

2. Анализ признаков отдельных родов-биоизотопов на примере 4-х наиболее заполненных по разным признакам ячеек позволяет подобрать признаки, удобные для их параметрической систематизации и распаковки.

3. Распаковка, выполненная для 11-ти видов рода *Nymphon*, проведена по трём признакам: подошва 8-го членика ног, отношение длин члеников пальп, перистые шипы по группам; полученная схема указывает на перспективность этого подхода

4. Построенный вариант параметрической системы морских пауков позволяет делать палеонтологические и онтогенетические реконструкции, дающие дополнительные возможности в изучении данного таксона.