

На правах рукописи

СТОЛБОВ Виталий Алексеевич

**ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ ВОДЯНЫХ КЛЕЩЕЙ
(ACARIFORMES: HYDRACHNIDIA)
ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

03.02.08 – экология (биология)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание учёной степени
кандидата биологических наук

Борок – 2011

Работа выполнена в лаборатории качества вод, устойчивости водных экосистем и экотоксикологии Тюменского государственного университета, г. Тюмень.

Научный руководитель: кандидат биологических наук, доцент
Толстиков Андрей Викторович

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, с.н.с.
Тузовский Петр Васильевич

кандидат биологических наук
Брагин Евгений Анатольевич

Ведущая организация: Уральский научно-исследовательский институт водных биоресурсов и аквакультуры

Защита диссертации состоится «14» июня 2011 г. в 14.00 ч. на заседании диссертационного совета ДМ 002.036.01 в Учреждении Российской академии наук Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН по адресу: 152742, Ярославская область, Некоузский район, п. Борок, тел/факс (48547) 24 042

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Учреждения Российской академии наук Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН.

Автореферат разослан «03» мая 2011 года.

Учёный секретарь
диссертационного совета,
доктор биологических наук



Л.Г Корнева

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Водяные клещи, или гидрахнидии (Acariformes: Hydrachnidia), – крупная таксономическая группа паукообразных, распространенных в большом числе пресноводных местообитаний.

В пресных водоёмах водяные клещи способны достигать высоких показателей численности (Тузовский, 1972) и играть существенную роль в процессах жизнедеятельности. Будучи хищниками, водяные клещи способны регулировать численность гидробионтов (Matveev, 1990), таких как кладоцеры и хирономиды, – основных кормовых объектов многих промысловых рыб, таким образом составляя им конкуренцию. Личинки гидрахнидий в большинстве своем – паразиты членистоногих (Соколов, 1940). При массовом размножении они способны снижать численность своих жертв вплоть до полной элиминации популяций (В. Smith, 1988; Попова, 2009). Многие водяные клещи являются стенобионтами, (Олексив, 1992), что делает их чувствительными индикаторами состояния окружающей среды (Di Sabatino et al., 2002; Тузовский, 2007) и позволяет использовать для мониторинга загрязнений пресноводных водоёмов.

В настоящее время известно более 6000 видов водяных клещей (Di Sabatino, 2008), в том числе в фауне России более 500 (Тузовский, 1997). Состояние изученности фауны гидрахнидий разных регионов России крайне неоднородно (Соколов, 1940). В то время как Европейская часть и юг Дальнего Востока России систематически исследуются на протяжении длительного времени (Соколов, 1940; Жаворонкова, 2000; Семенченко, 2008), то по другим регионам имеются лишь фрагментарные данные по фаунистическому разнообразию гидрахнидий, мало изучены особенности их биологии и экологии. Водяные клещи Тюменской области ранее не были изучены.

Недостаточно известны многие аспекты экологии и биологии водяных клещей – обитателей временных водоёмов. Малая продолжительность существования и небольшие размеры позволяют использовать эти водоёмы как идеальные модельные объекты при изучении фаунистических и экологических параметров населяющих их организмов (Глаголев, 2002; Евдокимов, 2006). Хотя фаунистический состав водяных клещей временных водоёмов и адаптации гидрахнидий к жизни в них в целом известны, особенности распределения, структуры сообществ, динамики популяций водяных клещей и влияние на них факторов окружающей среды практически не затронуты исследованиями (Wiggins et al., 1980; Bohonak et. al., 2004).

Цель работы – изучение фауны и экологии водяных клещей в разнотипных водоёмах и водотоках Тюменской области.

В соответствии с целью были поставлены следующие **задачи**:

1. Выявить таксономический состав водяных клещей региона;
2. Изучить биотопическое распределение водяных клещей в водоёмах Тюменской области;
3. Изучить пространственно-временную структуру сообществ водяных клещей в разнотипных временных водоёмах;
4. Исследовать влияние факторов среды на состав, структуру и динамику сообществ водяных клещей в разнотипных временных водоёмах.

Научная новизна работы. Впервые была изучена фауна водяных клещей в водоёмах и водотоках Тюменской области, составлен аннотированный каталог гидрахнидий, выявлен ряд новых для региона и фауны России видов. Исследовано распределение водяных клещей по типам водоёмов, выявлены региональные отличия в структуре сообществ водяных клещей.

Изучен состав и структура сообществ водяных клещей во временных водоёмах. Сообщества гидрахнидий исследованы в сезонной и многолетней динамике, выявлены особенности жизненного цикла водяных клещей в разнотипных водоемах. Изучены экологические группы водяных клещей, населяющих временные водоемы, рассмотрено влияние факторов внешней среды на состав и структуру сообществ гидрахнидий в данном типе водоемов.

Теоретическая и практическая значимость работы. Получены данные по распределению сообществ водяных клещей в разнотипных водоёмах, составу и структуре сообществ водяных клещей во временных водоёмах и влиянию на них факторов окружающей среды.

Результаты исследования представляют интерес для специалистов в области биологического разнообразия и экологии пресноводных организмов. Материалы исследований могут найти применение при чтении курсов зоологии беспозвоночных, энтомологии и гидробиологии.

Апробация работы. Результаты исследований были представлены на Международном симпозиуме «Перифитон континентальных вод: современное состояние изученности и перспективы дальнейших исследований» (Тюмень, 2003), I Международной научно-практической конференции «Стеллеровские чтения» (Тюмень, 2004), XIV Всероссийском совещании по почвенной зоологии (Тюмень, 2005) и III Всероссийском симпозиуме по панцирным клещам-орибатидам (Тюмень, 2005), конференции молодых ученых «Экология: от Арктики до Антарктики» ИЭРиЖ УРО РАН (Екатеринбург, 2007), международной конференции "Окружающая среда и менеджмент природных ресурсов" (Тюмень, 2010).

Публикации. Автором опубликованы 18 научных работ, из них по теме диссертации 10, в том числе 3 в изданиях, рекомендованных ВАК для

публикации основных положений диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 141 с. текста, иллюстрирована 22 таблицами и 23 рисунками, состоит из введения, 5 глав, выводов и 11 приложений. Список использованной литературы включает 202 источника, из них 96 на иностранных языках.

Выполнение работы поддержано проектом Аналитической ведомственной целевой программы (АВЦП) Минобрнауки РФ «Развитие научного потенциала высшей школы» (2009-2011 гг.) «Формирование регионального акарологического банка данных в зоологическом музее Тюменского государственного университета», в части по проекту ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» «Биоразнообразие и филогенетика клещей *Endeostigmata* из глубоких почвенных горизонтов» (2010-2011 гг.); проектом по постановлению правительства РФ № 220 «Качество вод в условиях антропогенных нагрузок и изменения климата в регионах Западной Сибири»; грантом Тюменского государственного университета на научные и экспедиционные исследования аспирантов (приказ ректора ТюмГУ № 305 от 17.04.2008).

Благодарности. Автор выражает благодарность научному руководителю профессору А.В. Толстикову за помощь в подготовке диссертации, О.Д. Жаворонковой, с.н.с. лаборатории биологии и систематики водных животных ИБВВ РАН им. И.Д. Папанина за ценные консультации в области морфологии и систематики водяных клещей, В.П. Леонову, доценту факультета информатики Томского государственного университета за помощь в статистической обработке данных, А.А. Каюгину, зав. лаб. биотестирования и индикации ООО «МНП «ГЕОДАТА» за консультации по отбору и обработке проб воды для гидрохимического анализа, сотрудникам ЦЗЛ Тюменской области (филиал ФГУ «Российский центр защиты леса») Д.В. Втюрину, Д.В. Погудину, С.Д. Шейкину, И.Е. Нижнику за помощь в сборе материала.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФАУНЫ ВОДЯНЫХ КЛЕЩЕЙ И СОСТОЯНИЕ ИХ ИЗУЧЕННОСТИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

В главе представлен эколого-фаунистический обзор водяных клещей в пресных водоёмах и водотоках.

К обитанию в водной среде независимо перешли многие группы отряда Acariformes (Толстиков, Петрова-Никитина, 2008), но наибольшего

расцвета достигли именно гидрахнидии, благодаря экологическим и биологическим адаптациям, морфологическим трансформациям всех возрастных стадий и модификациям жизненного цикла (Соколов, 1940). В экологическом отношении гидрахнидии представляют собой весьма цельную группу (Соколов, 1940; Тузовский, 1987, 1990, 1990а). В водоёмах гидрахнидии освоили большинство стадий, образовав различные группы по типу местообитания, сезону и т.п. (Gerecke, 1994).

На водяных клещей оказывают влияние разнообразные факторы среды. Под их влиянием гидрахнидии выработали специфические приспособления, позволяющие существовать в определенном типе водоема. Многие водяные клещи являются чуткими индикаторами, что подтверждено рядом исследований (Gerecke, 1994), однако не достаточно исследований комплексного воздействия загрязнителей на водяных клещей.

Во второй части главы особое внимание уделено состоянию изученности водяных клещей в России и регионе исследований. В то время как в отдельных регионах России изученность фауны водяных клещей довольно высока, во многих регионах Сибири, в частности в Тюменской области, водяные клещи ранее не были исследованы. Экологические особенности гидрахнидий на региональном уровне не изучены.

Глава 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

В главе приведено физико-географическое описание Тюменской области. Дается гидрологическая характеристика исследованных водоёмов и водотоков, а также подробное гидрологическое и гидрохимическое описание модельных водоёмов.

В качестве модельных были выбраны три временных водоёма в окрестностях г. Тюмень. Поскольку у данных водоёмов отсутствуют общепринятые названия, они обозначены номерами.

Водоём 1 расположен в понижении рельефа у озера Кривое близ Гилевской рощи на востоке г. Тюмень. Водоём имеет площадь несколько квадратных метров и максимальную глубину не более метра, к концу лета пересыхает. Расположен в ивово-осиновом лесу и сильно затенен стоящими в воде деревьями, вследствие чего в нем отмечаются в среднем более низкие температуры воды, чем в других исследованных водоемах.

Водоём 2 расположен в старом песчаном карьере в нескольких километрах юго-западнее г. Тюмень близ села Юрты Андреевские. Площадь водоёма достигает 15 м² и сильно варьирует в течение сезона, глубина не превышает одного метра, к середине лета водоём обычно пересыхает. Воздушно-водная растительность развита по берегам и

представлена преимущественно осоками, присутствует погруженная растительность, в основном водные мхи.

Водоём 3 находится в пойме р. Тура близ с. Метелево и пос. Верхний Бор. Данный водоем имеет достаточно большую площадь – до 80 м² - и при этом малую глубину, которая не превышает 70 см, по берегам и частично в воде развита воздушно-водная растительность. В годы исследований данный водоём, несмотря на то, что площадь зеркала воды у него наибольшая из исследованных, полностью пересыхал уже к концу июня.

Глава 3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сбор водяных клещей проводили в водоёмах и водотоках Тюменской области в период с 2003 по 2010 годы. Всего было отобрано около 300 проб, из которых извлечено и изучено более 5000 экземпляров водяных клещей, изготовлено более 350 тотальных препаратов. Для исследования фаунистического состава и биотопического распределения водяных клещей были выбраны разнотипные водоёмы из всех природных зон, представленных на юге Тюменской области. Были изучены водяные клещи из 76 водоёмов и водотоков 16 административных районов Тюменской области (рис. 1). Дополнительно были изучены сборы водяных клещей студентов и аспирантов биологического факультета ТюмГУ.

Для сбора проб использовали стандартные гидробиологические методы. В небольших водоёмах и на мелководье клещей отбирали гидробиологическим сачком с мешком из мельничного газа с диаметром ячеи 75 мкм, что обеспечивало отбор самых мелких видов гидрахнидий. Для сбора на больших глубинах и отбора количественных проб использовали дночерпатель Петерсена. Перифитон отбирали скребком. Из интерстициали гидрахнидии извлекались взмучиванием, в том числе с использованием установки для сбора мейобентоса (Курашов, 1994).

В модельных водоёмах пробы отбирали с периодичностью 1 раз в 2 недели с момента схода льда до высыхания в течение трех лет.

Химический анализ воды в модельных водоёмах производили при помощи анализатора воды «Анион 7051» из переносной лаборатории «Обь» (Анализаторы..., 2005). Активную реакцию воды (рН) определяли при помощи рН-метра СHECKER (Hanna, Германия) со сменным компактным рН-электродом HI 1270. Степень освещенности определяли при помощи люксметра TES 1332 (Тайвань) над открытой поверхностью воды в солнечный день в середине июля 2010 г. в полдень.

Для статистической обработки использовались пакеты программ для статистического анализа Statistica 6 (Халафян, 2007), Statan (Гашев, 1998), SAS 9.2. и методические пособия по биометрии.

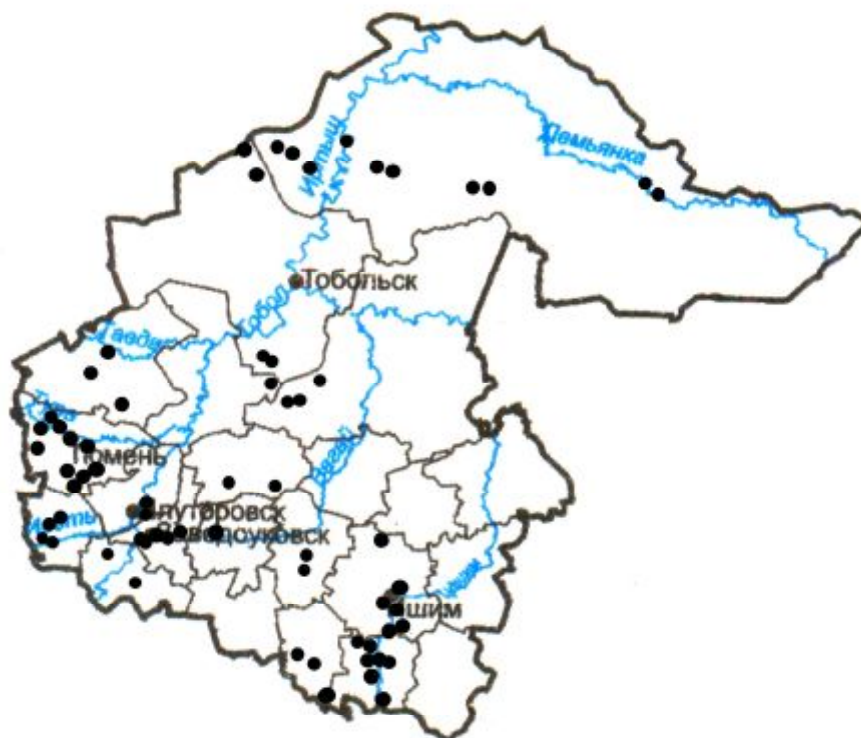


Рис. 1. Карта-схема мест отбора проб в Тюменской области.

Глава 4. ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДЯНЫХ КЛЕЩЕЙ В ВОДОЕМАХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

4.1. Таксономический состав.

Всего в исследованных водоемах и водотоках Тюменской области было обнаружено 95 видов и таксонов более высокого ранга водяных клещей из 27 родов 16 семейств (Табл.1). Некоторые виды водяных клещей были обнаружены только в личиночной и/или нимфальной фазах развития, что делает затруднительной их валидную таксономическую идентификацию. Несколько самок клещей из рода *Arrenurus* также не были определены, т.к. у данного рода по самкам затруднительно определение даже подродовой принадлежности.

В целом, по сравнению с другими регионами, наиболее хорошо изученными в отношении водяных клещей, такими как бассейн верхней Волги и юг Дальнего Востока России, видовой список гидрахнидий Тюменской области беден: 95 таксонов против 212 (Тузовский, 1996) и 213

(Семенченко, 2010), соответственно. Это связано как с недостаточной изученностью водяных клещей на территории Тюменской области, так и с тем, что в регионе заметна бедность реофильными видами водяных клещей, специфичными для олиготрофных местообитаний, слабо представленными на изучаемой территории, при том, что именно к ним относится наибольшее число видов гидрахнидий мировой фауны (Di Sabatino, 2003).

Таблица 1.

Таксономический состав и распределение по типам водоемов
водяных клещей юга Тюменской области

Таксон	КР	МР	КО	МО	ВВ
1	2	3	4	5	6
Сем. Limnocharidae					
<i>Limnochares aquatica</i> (L., 1758)	+		+	+	
Сем. Eylaidae					
<i>Eylais curvipons</i> Sokolow, 1922					+
<i>Eylais hamata</i> Koenike, 1897			+		
<i>Eylais rimosa</i> Piersig, 1899	+		+	+	
<i>Eylais koenikei</i> Halbert, 1903					+
<i>Eylais extendens</i> Muller, 1776			+	+	+
<i>Eylais mulleri</i> Koenike, 1897			+	+	
<i>Eylais undulosa</i> Koenike, 1897				+	
<i>Eylais bisinuosa</i> Piersig, 1899	+		+	+	+
<i>Eylais crassipons</i> Thor, 1909					+
<i>Eylais</i> sp.					+
Сем. Hydryphantidae					
<i>Hydryphantes</i> (s. str.) <i>tenuipalpis</i> Thon, 1899					+
<i>Hydryphantes</i> (s. str.) <i>crassipalpis</i> Koenike, 1914					+
<i>Hydryphantes</i> (s. str.) <i>ruber ruber</i> (De Geer, 1778)			+		+
<i>Hydryphantes</i> (s. str.) <i>ruber prolongatus</i> Thon, 1899					+
<i>Hydryphantes</i> (s. str.) <i>dispar</i> (Schaub, 1888)			+	+	+
<i>Hydryphantes</i> (s. str.) <i>planus</i> Thon, 1899					+
<i>Hydryphantes</i> (<i>Polyhydryphantes</i>) <i>octoporus</i> Koenike, 1896					+
<i>Euthyas truncata</i> (Neuman, 1874)					+

1	2	3	4	5	6
<i>Parathyas dirempta</i> Koenike, 1912					+
<i>Parathyas diremptellus</i> Tuzovskij, 1990					+
<i>Parathyas barbiger</i> Viets, 1908					+
<i>Parathyas distinctus</i> Tuzovskij, 2007					+
<i>Thyasides dentata</i> (Thor, 1897)					+
<i>Thyopsis cancellata</i> (Protz, 1896)			+	+	
Cem. Hydrodromidae					
<i>Hydrodroma despiciens</i> (Muller, 1776)	+	+	+	+	+
Cem. Hydrachnidae					
<i>Hydrachna globosa</i> (de Geer, 1778)				+	
<i>Hydrachna crassipalpis</i> Piersig, 1897					+
<i>Hydrachna geographica</i> Muller, 1776					+
<i>Hydrachna</i> sp. 1	+				
<i>Hydrachna</i> sp. 2					+
<i>Hydrachna</i> sp. 3					+
<i>Hydrachna</i> sp. 4					+
Cem. Sperchontidae					
<i>Sperchon (Hispidosperchon) clupeiifer</i> Piersig, 1896		+			
<i>Sperchon</i> sp.		+			
Cem. Lebertiidae					
<i>Lebertia (Pilolebertia) porosa</i> Thor, 1900		+			
<i>Lebertia (P.) inequalis</i> (Koch, 1837)		+			
<i>Lebertia</i> sp.		+			
Cem. Oxidae					
<i>Oxus</i> (s. str.) <i>tenuisetis</i> Piersig, 1898			+	+	
Cem. Torrenticolidae					
<i>Torrenticola amplexa</i> (Koenike, 1908)		+			
Cem. Limnesiidae					
<i>Limnesia maculata</i> (Muller, 1776)	+		+	+	
<i>Limnesia undulata</i> (Muller, 1776)	+		+	+	
<i>Limnesia media</i> Tuzovskij, 1997			+	+	
<i>Limnesia connata</i> Koenike, 1895					+
<i>Limnesia marmorata</i> Neuman, 1870	+				
<i>Limnesia</i> sp.				+	
Cem. Hygrobatidae					
<i>Hygrobates</i> (s. str.) <i>sokolowi</i> Thor, 1927		+			
<i>Hygrobates</i> (s. str.) <i>longipalpis</i> (Hermann, 1804)		+		+	
<i>Hygrobates</i> sp.	+				
<i>Atractides</i> (s. str.) <i>ovalis</i> (Koenike, 1883)		+			

1	2	3	4	5	6
<i>Atractides</i> (s. str.) <i>nodipalpis</i> <i>nodipalpis</i> (Thor, 1899)		+			
Cem. Unionicolidae					
<i>Unionicola crassipes</i> (Muller, 1776)	+		+	+	
<i>Neumania deltoides</i> Piersig, 1894			+		
<i>Neumania limosa</i> (Koch, 1836)			+		
Cem. Pionidae					
<i>Forelia liliacea</i> (Muller, 1776)	+				
<i>Piona</i> (s. str.) <i>carnea</i> (Koch, 1836)				+	
<i>Piona</i> (s. str.) <i>pusilla</i> (Neumann, 1875)	+		+		
<i>Piona</i> (s. str.) <i>rotundoides</i> (Thor, 1898)			+		
<i>Piona</i> (s. str.) <i>nodata</i> (Muller, 1776)					+
<i>Piona</i> (s. str.) <i>coccinea</i> (Koch, 1836)			+	+	
<i>Piona</i> (s. str.) <i>stjordalensis</i> (Thor, 1897)	+			+	
<i>Piona</i> (s. str.) <i>coccinoides</i> (Thor, 1898)				+	
<i>Piona</i> (s. str.) <i>longipalpis</i> (Krendowsky, 1878)			+	+	
<i>Piona</i> (<i>Dispersipiona</i>) <i>conglobata</i> (Koch, 1836)			+		
<i>Piona</i> (<i>D.</i>) <i>clavicornis</i> (Muller, 1776)					+
<i>Piona</i> (<i>D.</i>) <i>dispersa</i> Sokolow, 1926				+	
<i>Piona</i> (<i>Tetrapiona</i>) <i>variabilis</i> (Koch, 1836)	+		+	+	
<i>Piona</i> (<i>T.</i>) <i>paucipora</i> (Thor, 1897)			+	+	
<i>Piona</i> sp. 1					+
<i>Piona</i> sp. 2					+
<i>Piona</i> sp. 3					+
<i>Piona</i> sp. 4					+
<i>Hydrochoreutes krameri</i> Piersig, 1896	+		+		
<i>Tiphys ornatus</i> Koch, 1836					+
<i>Tiphys latipes</i> (Müller, 1776)					+
<i>Tiphys</i> sp.					+
<i>Pionopsis lutescens</i> (Hermann, 1804)			+		
Cem. Aturidae					
<i>Aturus intermedius</i> Protz, 1900		+			
<i>Brachypoda</i> (s.str.) <i>versicolor</i> (Müller, 1776)			+		
Cem. Mideopsidae					
<i>Mideopsis</i> (s. str.) <i>orbicularis</i> (Müller, 1776)		+	+		
Cem. Arrenuridae					
<i>Arrenurus</i> (s. str.) <i>affinis</i> Koenike, 1887	+				
<i>Arrenurus</i> (s. str.) <i>tricuspidator</i> (Muller, 1776)	+			+	
<i>Arrenurus</i> (s. str.) <i>bicuspidator</i> Berlese, 1885				+	

1	2	3	4	5	6
<i>Arrenurus</i> (s. str.) <i>papillator</i> (Müller, 1776)				+	+
<i>Arrenurus</i> (s. str.) <i>pustulator</i> (O. F. Müller, 1776)	+				
<i>Arrenurus</i> (<i>Megaluracarus</i>) <i>globator</i> (Müller, 1776)			+		
<i>Arrenurus</i> (<i>M.</i>) <i>mediorotundatus</i> Thor, 1898			+		
<i>Arrenurus</i> sp. 1	+				
<i>Arrenurus</i> sp. 2	+			+	
<i>Arrenurus</i> sp. 3				+	
<i>Arrenurus</i> sp. 4			+		
<i>Arrenurus</i> sp. 5					+
<i>Arrenurus</i> sp. 6					+
<i>Arrenurus</i> sp. 7					+
<i>Arrenurus</i> sp. 8					+

Примечание: КР– крупные и средние реки; МР – малые реки и верховья крупных рек; КО – крупные озера, МО – малые озера и старицы, ВВ – временные водоемы.

По числу таксонов преобладают представители семейств Hydryphantidae, Pionidae и Arrenuridae, к которым принадлежат широко распространенные, преимущественно эвритопные виды гидрахнидий, относящиеся по большей части к озерной фауне. Наиболее массовыми видами, отмеченными во многих водоемах юга Тюменской области, были *Limnochares aquatica*, *Eylais extendens*, *Eylais bisinuosa*, *Hydryphantes ruber*, *Hydrodroma despiciens*, *Limnesia maculata*, *Limnesia undulata*, *Piona pusilla*, *Piona variabilis*. Некоторые виды известны по единичным экземплярам.

Представляет интерес находка вида *Arrenurus* (*Megaluracarus*) *mediorotundatus*, которая является первой для фауны России. Ранее этот вид был известен только для Западной Европы (Lundblad, 1962; Smit, 2000). Выявлен ряд редких видов, известных в России по единичным находкам.

В зоогеографическом отношении в составе водяных клещей Тюменской области преобладают широко распространенные формы преимущественно с обширными ареалами, большая часть гидрахнидий относится к палеарктическим (44%) и западно-палеарктическим (27%) видам, 9 видов - космополиты.

4.2. Распределение водяных клещей по типам водоемов.

Для более детального анализа исследованные водные объекты были разделены на несколько типов по своим характеристикам: крупные и

средние реки, малые реки, верховья крупных рек и ручьи, крупные водоемы, малые водоемы и старицы, временные водоемы.

Отдельные типы водоемов существенно отличались как по видовому составу, так и по показателям встречаемости и численности водяных клещей.

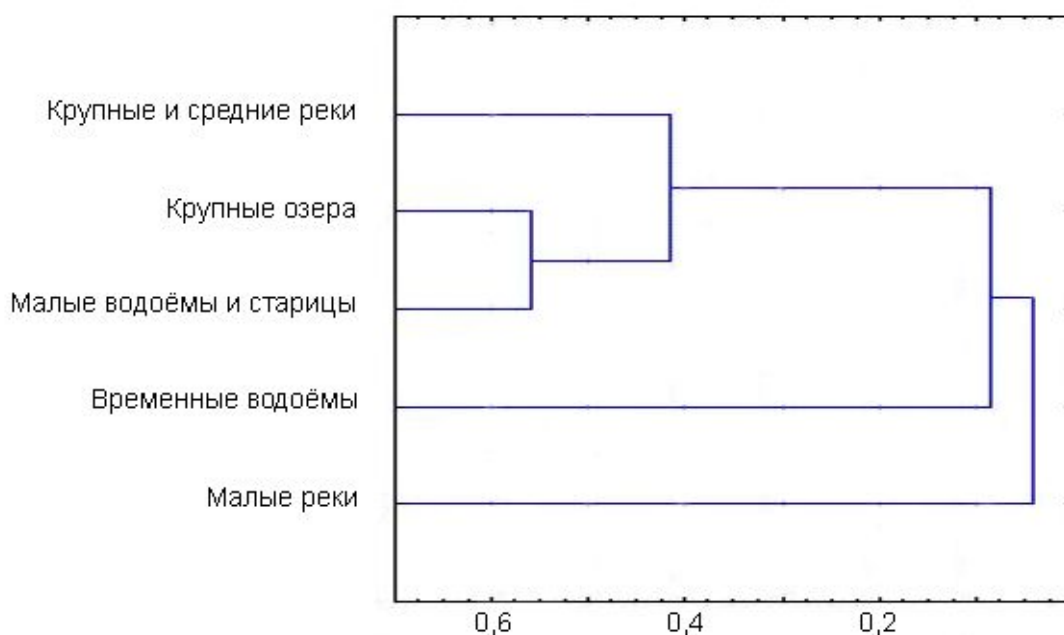


Рис. 2. Фаунистическое сходство водяных клещей исследованных типов водоемов (по Сёренсену).

Наиболее близки по видовому составу водяных клещей стоячие мезотрофные и эвтрофные водоемы с сильно развитой растительностью вне зависимости от их размера (Рис.2). Сходны с ними по видовому составу гидрахнидий средних и крупные реки с невысокой скоростью течения, высокой трофностью и обильным развитием макрофитов. В реках с подобным характером течения практически отсутствует специфическая реофильная фауна.

Наибольшим отличием от остальных водоемов характеризуются малые реки и верховья крупных рек с относительно высокой скоростью течения. Основу их фауны гидрахнидий составляют специфические реофильные стенотопные виды. Представители других экологических групп водяных клещей отмечены в этих водотоках единично. Однако, при

сильном загрязнении реофильная фауна в них сменяется немногочисленными эврибионтными видами.

Специфическую группу составляют гидрахнидии временных водоемов, имеющую очень низкое сходство с другими типами водоемов.

Основу фауны водяных клещей Тюменской области составляют эвритопные виды, наиболее высоко их разнообразие в стоячих водоемах среди зарослей макрофитов.

4.3 Биотопическое распределение и экологические особенности водяных клещей юга Тюменской области.

Водяных клещей традиционно разделяют на 2 крупные группы: обитатели стоячих и проточных водоемов. Последние имеют специфические особенности и составляют большую долю от числа видов водяных клещей.

Известно, что на равнинах, даже в проточных водоемах, преобладают виды, характерные для стоячих водоемов (Тузовский, 1996). Нами было принято подразделение К.А. Семенченко (2010) на 4 группы видов: встреченных только в проточных водоемах, преимущественно в проточных, преимущественно в стоячих и только в стоячих водоемах. Выявлено, что виды, приуроченные преимущественно к стоячим водоемам, встречаются в реках с низкой скоростью течения, что в целом характерно для равнинной фауны, где фауна равнинных рек на 80% состоит из эвритопных видов (Тузовский, 1996). В Тюменской области фауна водяных клещей на 86% представлена видами, характерными для стоячих водоемов, часть из которых отмечена также в реках со слабым течением.

Реофильные виды немногочисленны, что обусловлено равнинным характером водоемов юга Тюменской области. Лишь в немногих водоемах формируются подходящие условия для реофильной фауны. Большинство реофильных видов гидрахнидий отмечено среди макрофитов и в перифитоне. Такие виды как *Torrenticola amplexa* и *Sperchon clupeifer* отмечены только на быстринах.

Население водяных клещей стоячих и медленно текущих водоемов однообразно и представлено эвритопными видами. В специфических стоячих водоемах, к которым относится значительное количество озер на юге области – с повышенной минерализацией, и на севере – дистрофного характера, с кислой средой, фауна гидрахнидий очень бедна и представлена единичными эвритопными видами, способными выдерживать экстремальные условия среды.

В сборах были отмечены *P. paucipora* и *M. orbicularis*, которые по литературным данным относятся к глубоководным видам и встречаются на глубинах от 7 метров (Viets, 1930). Эти виды в водоемах Тюменской области были отмечены на небольшой глубине (от 0,6 м – *P. paucipora*, от

0,3 – *M. orbicularis*), что объясняется зональной сменой местообитаний (Бей-Биенко, 1966; Тузовский, 1996).

В качестве самостоятельной экологической группы гидрахнидий можно выделить фауну временных водоемов, как стоячих, так и проточных.

Глава 5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СООБЩЕСТВ ВОДЯНЫХ КЛЕЩЕЙ ВО ВРЕМЕННЫХ ВОДОЕМАХ

5.1. Фаунистический состав сообществ водяных клещей исследованных водоемов.

Всего в трех временных водоемах за три года исследования было выявлено 33 вида и таксона более высокого ранга водяных клещей из 6 семейств.

В водоеме 1 отмечено 13 видов из 3 семейств. Гидрахнидии отличались высокими показателями встречаемости и численности. Основу фауны составляли три вида семейства Hydryphantidae - *Euthyas truncata*, *Parathyas dirempta*, *Hydryphantes ruber*, которые в каждый из трех сезонов обладали высокой встречаемостью.

В водоеме 2 обнаружено наибольшее видовое разнообразие гидрахнидий, в нем отмечены представители 6 семейств и наибольшее число таксонов - 19. Среди преобладающих таксонов по встречаемости – представители семейств Pionidae и Hydryphantidae. Ни один вид не отличался высокой встречаемостью.

В водоеме 3 зарегистрированы наиболее низкие показатели видового разнообразия и встречаемости. Всего выявлено 10 видов из 5 семейств. Все виды встречались нерегулярно. По встречаемости и числу видов преобладали представители семейств Eylaidae и Arrenuridae, что отличает этот водоем от остальных.

Фауна водяных клещей существенно различалась во всех исследованных водоемах, однако отмечен и ряд общих особенностей. Ядро акарофауны всех трех исследованных водоемов составляют представители семейств Eylaidae, Hydryphantidae, Pionidae и Arrenuridae.

5.2. Сезонная динамика и количественное распределение водяных клещей в исследованных водоемах

В развитии сообществ водяных клещей в исследованных временных водоемах отчетливо прослеживалась сезонная динамика.

В водоеме 1 водяные клещи отмечены сразу после вскрытия льда. Численность гидрахнидий увеличивалась, достигая пика в мае – начале июня (рис 3). Весной наблюдалось наибольшее количественное разнообразие гидрахнидий. Ко времени пика численности приходилась массовая откладка яиц.

Ко второй половине июня наблюдалось резкое снижение численности всех видов, отмечались мертвые особи. Отдельные экземпляры встречались практически все лето, за исключением времени, когда водоем пересыхал полностью. Вскоре после заполнения водой водоема они вновь были отмечены. Известно, что гидрахнидии временных водоемов могут переносить высыхание водоемов, прячась под камнями и другими предметами (Wiggins et al., 1980).

В водоеме 1 отмечен характерный состав доминантов из трех видов: *E. truncata*, *P. dirempta*, и *H. ruber*, которые преобладали во все сроки исследования как по численности, так и по встречаемости. Вид *E. truncata* отмечен только весной.

В водоеме 2 картина была в целом схожей, однако выявлено большее видовое разнообразие при значительно более низких показателях количественного развития. Клещей отмечали со времени вскрытия водоема ото льда, изначально преобладали представители сем. Hydrphantidae. Пик численности гидрахнидий приходился на середину мая (рис 3). Численность гидрифантид резко сокращалась, доминировали клещи сем. Pionidae. Гидрахнидии встречались на протяжении всего сезона, за исключением периодов полного высыхания водоемов. Летом и осенью численность была значительно ниже чем в мае, состав доминантов менялся.

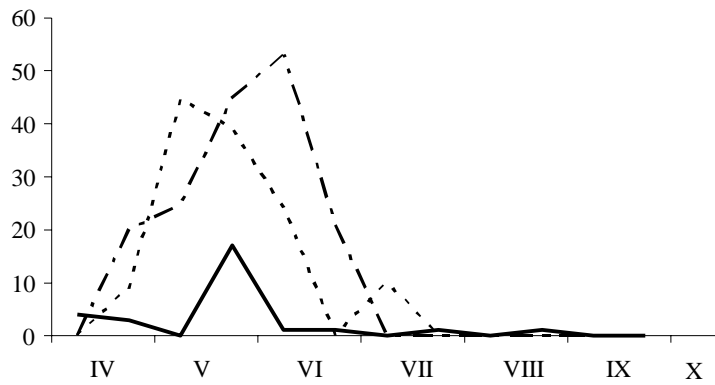
Водоем 3 характеризовался наиболее низкими показателями численности гидрахнидий. Первые особи отмечены позднее, чем в других водоемах. Пик численности приходился на вторую половину мая. В данном водоеме отмечена наименьшая продолжительность представленности гидрахнидий, связанная с тем, что уже к началу-середине июня водоем полностью пересыхал.

Состав доминантов отличался от таковых в других изученных водоемах, преобладали клещи из семейств Eylaidae и Pionidae. Учитывая крайне низкую численность гидрахнидий за все годы исследований, можно предположить, что данный водоем является неблагоприятным для существования гидрахнидий. В то же время, особенности сезонной динамики схожи с другими водоемами.

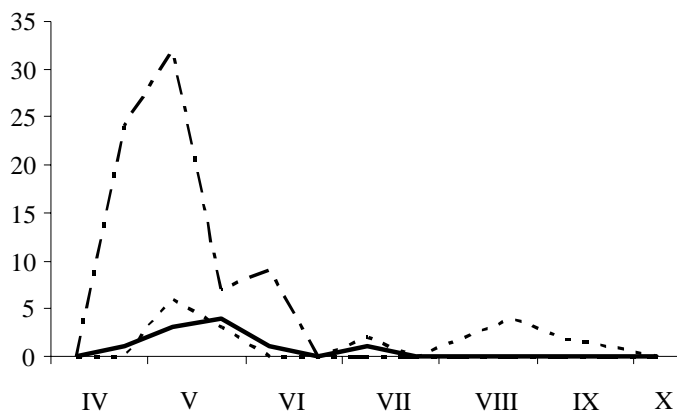
В целом, во всех исследованных водоемах можно отметить общие черты в сезонной динамике численности водяных клещей.

Гидрахнидии отмечались с момента схода льда, обилие их в ранневесенний период, как правило, было невелико. Пик численности во всех трех водоемах приходится на май - начало июня. После этого наступал спад. Даже в тех водоемах, в которых оставалась вода, клещи были немногочисленны. Показатели численности водяных клещей во всех исследованных водоемах сильно различались (рис 3). Наибольшей численностью гидрахнидий отличается водоем 1, наименьшей – водоем 3. Сильно разнился и состав доминантов в разных водоемах.

A



B



C

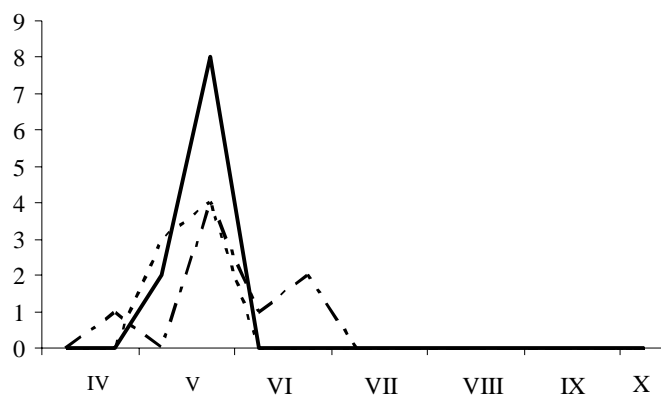


Рис 3. Сезонная динамика численности водяных клещей в исследованных водоемах. А – водоем 1, В – водоем 2, С – водоем 3. Сплошная линия – 2008 г, пунктирная – 2009, штрихпунктирная – 2010.

Таким образом, во всех временных водоемах водяные клещи имели сходные показатели сезонной динамики. Сообщества гидрахнидий временных водоемов специфичны, отличия фаун водяных клещей разных водоемов не значительны.

5.3. Многолетняя динамика.

За три года в многолетней динамике обилия водяных клещей в исследованных водоемах наблюдались достаточно существенные отличия. Временные водоемы являются нестабильными и зависят от изменений погодных условий, соответствующим образом изменяется и населяющая их фауна.

В водоеме 1 наименьшая численность отмечена в 2008 году, в два последующих года суммарное обилие гидрахнидий было значительно выше (Рис. 3). Здесь отмечены существенные колебания наступления пика численности - от начала мая до середины июня. Продолжительность периода максимальной численности водяных клещей в водоеме 1 была более длительной, чем в других исследованных водоемах, после чего наступало резкое ее падение.

В водоеме 2 наибольшие показатели численности были получены в 2010 году (рис. 3). В предыдущие годы численность была значительно ниже. Относительно высокие показатели были достигнуты только на протяжении незначительного времени и благодаря представителям весенней фауны - клещи семейства *Hydryphantidae*, после чего численность гидрахнидий снизилась до размеров, сопоставимых с другими годами. Пик численности приходился на середину мая во все три года исследования. Гидрахнидий отмечали вплоть до октября, если в водоеме не пересыхала вода.

В водоеме 3 за все годы исследований практически не было отмечено изменений. Численность клещей была стабильно низкой. Пик их численности приходился на конец мая, после чего следовал резкий спад, в конце июня водоем пересыхал.

5.4. Экологические особенности сообществ водяных клещей во временных водоемах.

Вследствие небольших размеров временных водоемов в них затруднительно выявить биотопическую приуроченность разных видов клещей, и станции разных видов перекрываются. Нами были выделены 2 экологические группы гидрахнидий. К первой группе относятся низшие водяные клещи – яйцееды, представленные семействами *Hydryphantidae*, *Hydrachnidae* и *Hydrodromidae*. Среди них выделяются первые, обладающие наибольшим числом видов, встречаемостью и численностью в исследованных водоемах. Представители этого семейства - наиболее примитивные из водяных клещей, близкие к наземным предкам, и

сохранившие многие их специфические черты биологии и экологии (Mitchell, 1957; Тузовский, 1990; Жаворонкова, 2005). Ко второй группе относятся разнородные хищники, активно преследующие свою добычу – это представители сем. Eulaidae и высшие гидрахниды (Жаворонкова, 2007). Яйцееды преобладали в водоеме 1, в котором в массе развивались личинки комаров сем. Culicidae, яйца которых, вероятно, служили кормом для гидрахнид, в других водоемах их численность была существенно ниже, и отмечались они преимущественно ранней весной. Хищные формы в водоеме 1 отмечались единично.

5.5. Влияние факторов среды на формирование и функционирование сообществ водяных клещей временных водоемов.

Исследовали влияние таких факторов среды, как температура, минерализация, рН, содержание кислорода, уровень воды в водоеме. По значению достигнутого уровня F-критерия Фишера большая часть факторов среды имела значительные различия в разных водоемах. В качестве оцениваемых параметров были выбраны изменения суммарного обилия гидрахнид и изменения численности наиболее массовых видов, которые отличались наибольшими показателями численности и встречаемости во всех исследованных водоемах за три года исследования. Такими видами были *E. truncata*, *P. dirempta* и *H. ruber*. Все остальные виды отличались низкими показателями численности и встречаемости, что не позволило применить к ним методы статистического анализа.

С помощью корреляционного анализа Спирмена было выявлено, что наибольшая прямая корреляция имеется между суммарным обилием гидрахнид, а также численностью массовых видов и уровнем воды и показателем рН. Корреляций с другими факторами среды не выявлено. Для подтверждения этих данных был использован анализ по методу главных компонент. Анализ показал, что существует сильная корреляция между главной компонентой, составленной из показателя рН и численностью массовых видов гидрахнид, и численностью массовых видов водяных клещей, а также общей численностью гидрахнид (Рис. 4). При этом корреляция прослеживалась со всеми массовыми видами и общей численностью во всех водоемах за все три года. С остальными исследованными факторами среды корреляции не выявлено.

Таким образом, наибольшее влияние на количественное развитие сообществ водяных клещей исследованных временных водоемов оказывают такие факторы среды, как наполненность водоема водой и уровень рН. При этом изменение уровня воды в водоеме служит показателем сезонности водяных клещей и воздействует на все виды одинаково вне зависимости от водоема. В тоже время кислотность воды оказывает лимитирующее воздействие на распространение гидрахнид, при этом наибольшая численность отмечена в водоеме со слабощелочной

средой, при повышении кислотности показатели численности гидрахнидий снижались. Другие изученные факторы среды в исследованных водоемах слабо влияют на распространение и численность гидрахнидий.

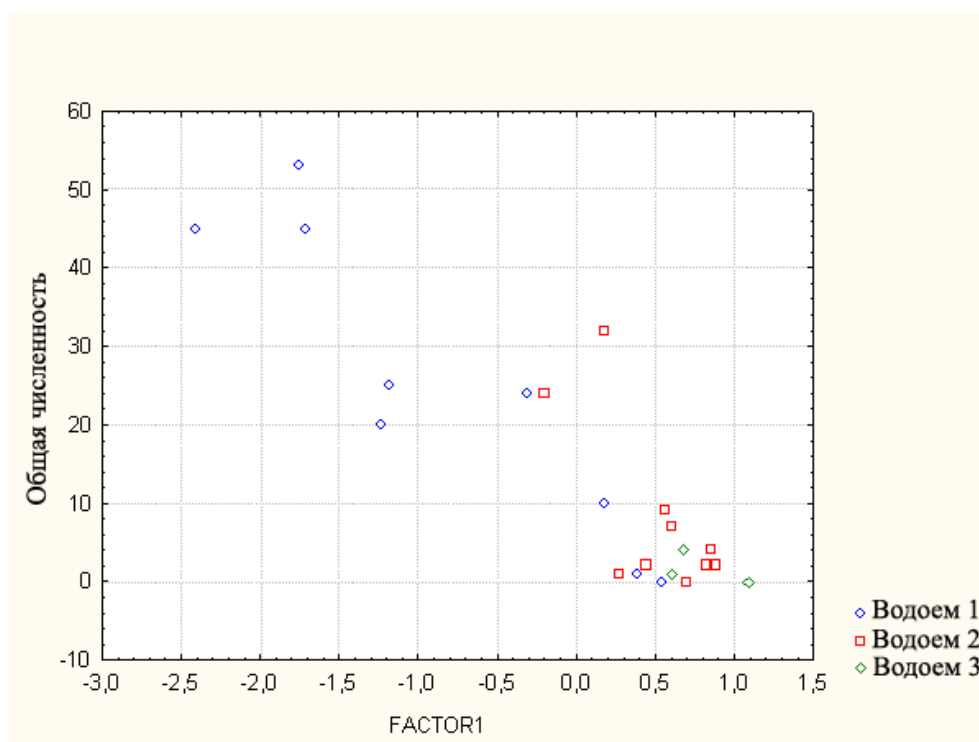


Рис. 4. Взаимосвязь между главной компонентой 1 и суммарной численностью гидрахнидий в разных водоемах.

Еще одним из факторов, влияющих на распространение гидрахнидий во временных водоемах, может быть влияние уровня затенения. Из исследованных нами водоёмов водоём 1 сильно затенён (90%, освещенность 4-8 клх против ~ 100 клх в других водоемах). Фауна населяющих его гидрахнидий имела наибольшие отличия от сообществ водяных клещей других изученных водоемов, доминировали яйцееды сем. *Nudryphantidae*, хищные формы встречались единично. В других водоемах долевое участие яйцеедов было значительно ниже.

Сильное затенение может оказывать влияние как прямое – затрудняя поиск добычи для хищных форм, так и косвенное, оказывая влияние на их пищевые объекты. Водоем 1 обеспечен яйцами комаров сем. *Culicidae*, которые являются кормовым объектом яйцеедов, в тоже время в нем отсутствовали многие другие группы гидробионтов. Соответственно, уровень затенения может оказывать влияние на распределение водяных клещей во временных водоемах, лимитируя поступление солнечного света и, таким образом, ограничивая ресурсы для активных хищных форм,

использующих зрение при питании и обеспечивая благоприятные условия для развития примитивных яйцеядных форм.

ВЫВОДЫ

1. Впервые в Тюменской области отмечено 95 видов и таксонов более высокого ранга водяных клещей из 27 родов 16 семейств. Один вид – *Arrenurus mediorotundatus* - новый для фауны России.

2. Основу фауны водяных клещей Тюменской области составляют виды с широким палеарктическим или западно-палеарктическим распространением, значительная часть видов (86%) характерна для непроточных водоёмов, доля реофилов низка.

3. Наиболее близки по фаунистическому составу водяных клещей стоячие водоемы вне зависимости от их размера. К ним близка фауна крупных и средних рек с медленным течением. Наиболее специфичные группировки гидрахнидий формируются в малых реках и временных водоемах.

4. Комплексы водяных клещей-обитателей разнотипных временных водоемах сходны. Обилие гидрахнидий во временных водоемах напрямую зависит от их наполненности водой, в мае – начале июня наблюдается пик численности, после чего наступает резкий спад.

5. Показатели видового богатства и количественного развития водяных клещей временных водоемов варьируют в зависимости от типа водоема. Распределение в модельных водоёмах клещей-яйцеедов и активных хищников и их обилие существенно различаются.

6. Основные факторы, оказывающие влияние на изменение численности и распространение водяных клещей в исследованных временных водоемах – показатель рН и уровень воды в водоеме.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи, опубликованные в изданиях, рекомендованных ВАК

1. Столбов В.А., Толстикова А.В. Состав и распределение мейобентоса малой реки Восточного Зауралья // Вестник ТюмГУ, № 3. – Тюмень, 2009. – С. 238-243.
2. Столбов В.А., Толстикова А.В. Особенности сообществ водных клещей (Hydracarina, Acariformes) в разнотипных временных водоемах юга Тюменской области // Вестник ТюмГУ, № 3. – Тюмень, 2010. – С. 59-68.

3. Столбов В.А. Таксономический состав и биотопическое распределение водяных клещей (Acariformes: Hydrachnidia) в разнотипных водоемах Тюменской области// Вестник ТюмГУ, № 7. – Тюмень, 2010. - С. 101-107.

Прочие публикации

4. Столбов В.А. Кравченко С.В., Бабушкин Е.С. Пресноводные клещи из малоизученных групп фауны России (панцирные клещи, галакариды, стигготромбидии)//Сборник материалов лауреатов II тура регионального конкурса студенческих научных работ 2003 г. - Тюмень, 2004. - С.122-123.

5. Гашев С.Н., Казанцева М.Н., Казанцев А.П., Парфенов А.Д., Попов Н.Я., Сазонова Н.А., Столбов В.А. Результаты комплексной экспедиции в заказник «Вогулка» // «Словцовские чтения – 2006»: Материалы XVIII Всероссийской научно-практической краеведческой конференции. – Тюмень, изд-во ТюмГУ, 2006. – С. 197-198.

6. Столбов В.А. Таксономический состав и распределение мейобентоса в реке Ук // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2007. – С 347-350.

7. Гашев С.Н., Казанцева М.Н., Сазонова Н.А., Столбов В.А. Результаты комплексной экспедиции в заказник «Сорумский» // «Словцовские чтения – 2007»: Материалы XIX Всероссийской научно-практической краеведческой конференции. – Тюмень, изд-во ТюмГУ, 2007. – С. 205-206.

8. Алешина О.А., Ганзенко Е.А., Столбов В.А., Соловьев В.В. Экологическое состояние реки Ишим и её притоков по показателям макрозообентоса// Экологический мониторинг и биоразнообразие, 2010. – Т.5, №1. – С. 45-52.

9. Столбов В.А. Предварительные данные по фауне водяных клещей (Acariformes: Hydrachnidia) озера Кучак// «Тавдинские чтения». Материалы научно-практической конференции. – Тюмень, Издательско-полиграфический центр «Экспресс», 2010. – С. 106-108.

10. Столбов В.А., Алешина О.А. Зооперифитон реки Ишим и ее притоков // Окружающая среда и менеджмент природных ресурсов: Тезисы докладов международной конференции. – Тюмень, изд-во ТюмГУ, 2010. – С. 87-88.

Подписано в печать 29.04.2011. Печать оперативная.
Тираж 100 экз. Заказ 1081. Усл. печ. л. 1,39.
Отпечатано в ИПК ТГСХА
625007 г. Тюмень, Республики, 7