

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»
(ФГБОУ ВПО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»)

Кафедра Биологии и Экологии

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

На тему:

«Насекомые водных и прибрежных экосистем».

Выполнена: студенткой 5 курса
группы 5 «БГ»
очной формы обучения
специальности
«Биология с доп. специальностью География»
Факультета Естественных Наук
Безуглой Ольгой Вадимовной

Тула – 2013

Работа выполнена на факультете естественных наук**ФГБОУ ВПО «ТГПУ им. Л.Н.Толстого»**

Научный руководитель – Короткова Анна Альбертовна, зав. кафедрой биологии и экологии, доктор биологических наук, профессор

(Дата)

(Подпись)

Работа допущена к защите:

Зав. кафедрой биологии и экологии

А.А. Короткова

(Дата)

(Подпись)

Рецензент:

Иванищев Виктор Васильевич, зав. кафедрой ботаники и технологии растениеводства, доктор биологических наук, старший научный сотрудник

Защита состоится " ____ " _____ 20__ года в учебном корпусе №__ ТГПУ им.Л.Н.Толстого, в _____ аудитории в _____ часов.

Декан факультета

И.В. Шахкельдян

Естественных наук

(Подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	ст.4
Глава 1. Обзор литературы	ст.6
Глава 2. Место и методика проведения исследования	ст.13
2.1 Характеристика исследуемых водотоков	
2.2 Методы исследования	
Глава 3. Видовой состав энтомофауны водных и прибрежных экосистем на примере водотоков Тульской области	ст.22
Глава 4. Трофические группы водных и прибрежных насекомых и их соотношение, как характеристика водных и прибрежных экосистем водотоков города Тулы и Тульской области	ст.36
Выводы	ст.63
Список использованных источников и литературы.....	ст.64
Приложения	

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы

Насекомые – крупнейшая группа живых организмов, населяющих нашу планету. Некоторые ученые оценивают биоразнообразие насекомых в несколько миллионов видов, что превышает таковое всех остальных животных и растений вместе взятых. Ежегодно систематиками описываются сотни неизвестных еще науке видов, многие роды и таксоны более высокого ранга.

Чрезвычайно широк круг заселяемых насекомыми местообитаний, разнообразны их трофические связи. В результате они являются важнейшими компонентами всех биоценозов планеты, обеспечивая их природное равновесие (гомеостаз) [4].

Особенно важны водные и амфибиотические насекомые, так как, как никто другой поддерживают равновесие и благополучие водных экосистем на планете Земля.

Водные и амфибиотические насекомые непосредственно связаны с водной средой. Эта группа насекомых одна из первых реагирует на малейшие изменения гидрологического режима водоемов и всецело зависит от степени проточности, зарастаемости, механического состава грунта и многих других факторов [5].

Водные и амфибиотические насекомые представляют собой важную группу среди водных беспозвоночных. Благодаря высоким показателям численности и биомассы они играют существенную роль в питании рыб и водоплавающих птиц, активно участвуют в процессах биологического самоочищения водоемов, служат биоиндикаторами для оценки состояния среды водно-болотных угодий [7].

Теоретическая ценность изучения энтомофауны водных и прибрежных экосистем водотоков города Тулы и Тульской области вытекает, из того, что во-первых, данные объекты играют важную роль в биосферных процессах

Земли, а следовательно, и данного региона, и изучение закономерностей происходящих в этих экосистемах, является весьма важным, а во-вторых, функционирование фаунистических комплексов гидробиоценозов рек в сукцессионном аспекте на исследуемой территории мало изучено.

Цель и задачи исследования

Цель работы заключалась в изучении видового состава и структуры сообществ водных и прибрежных экосистем, на примере водотоков города Тулы и Тульской области. Для её достижения были поставлены следующие задачи:

1. Изучение видового состава энтомофауны водных и прибрежных экосистем на примере водотоков Тульской области;
2. Изучение трофической структуры сообществ насекомых водных и прибрежных экосистем на примере водотоков города Тулы и Тульской области;

Научная новизна.

Получены и обобщены сведения о видовом составе и трофической структуре энтомофауны водных и прибрежных экосистем водотоков города Тулы и Тульской области. Список собранных нами видов насекомых включает 96 видов, с указанием их местообитания.

Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Особенно важно равновесие и благополучие водных экосистем на Планете, так как водные ресурсы требуют постоянной охраны и преумножения.

Вода – не только живительный источник для всех животных и растений на Земле, но является для многих из них и средой обитания. К их числу, например, относятся многочисленные виды насекомых [3].

Водная экосистема - это природный объект, который является единством взаимозависимых: среды и обитающей в ней биоты. Поэтому, для того, чтобы охарактеризовать состояние водной экосистемы, необходимо знать показатели воды как среды обитания и показатели биотической (организменной) части экосистемы [7].

Каждая водная экосистема находится в определенном состоянии, которое выражается в определенном сочетании показателей средовой и организменной составляющих водной экосистемы. Конкретному состоянию водной экосистемы соответствует определенный уровень способности к самоочищению, который может быть охарактеризован сочетанием показателей среды и биоты, а набор и величины их могут быть выражены в интервалах значений.

Вода - среда обитания многих водных растений и животных. Одни из них всю жизнь проводят в воде, а другие находятся в водной среде лишь в начале своей жизни. В этом можно убедиться, посетив небольшой пруд или болото. Среди жителей воды особое место занимают водные и амфибиотические насекомые [5].

Водные и амфибиотические насекомые непосредственно связаны с водной средой. Эта группа насекомых одна из первых реагирует на малейшие изменения гидрологического режима водоемов и всецело зависит от степени проточности, зарастаемости, механического состава грунта и многих других факторов.

Водные и амфибиотические насекомые представляют собой важную группу среди водных беспозвоночных. Благодаря высоким показателям численности и биомассы они играют существенную роль в питании рыб и водоплавающих птиц, активно участвуют в процессах биологического самоочищения водоемов, служат биоиндикаторами для оценки состояния среды водно-болотных угодий [19].

Из 386 видов насекомых-гидробионтов наиболее многочисленными по количеству являются: двукрылые - 124 вида, среди которых преобладают хирономиды и кровососущие комары, жесткокрылые - 103, ручейники - 58, полужесткокрылые и стрекозы - 38 и 37 видов соответственно [22].

Экосистема пресного водоема. Наиболее благоприятные условия для жизнедеятельности организмов создаются в прибрежной зоне. Вода здесь до самого дна прогревается солнечными лучами и насыщена кислородом. Вблизи берега развиваются многочисленные высшие растения (камыш, рогоз, водяной хвощ) и водоросли. В жаркое время у поверхности образуется тина — это тоже водоросли. На поверхности плавают листья и цветки белой кувшинки и желтой кубышки, мелкие пластинки ряски полностью затягивают поверхность некоторых прудов. В тихих заводях скользят по поверхности воды хищные клопы-водомерки и вращаются кругами жуки-вертячки.

Прибрежная зона - область земли, смежной с текущей водой. Это - уникальная область, содержащая элементы и водных и земных экосистем, которые взаимно влияют друг на друга. Земля влияет на водную экосистему, поставляя органические остатки, питательные вещества и отложения в воду. Вода влияет на земную экосистему, насыщая почвы, поднимая уровень воды, затопляя поверхность, и внося отложения [23].

Из-за воздействия воды на прибрежную зону, часто берега зарастают типично водными растениями. Зелёная зона вдоль рек называется водоохранной, прибрежной или прирусловой и имеет несколько уникальных свойств. Она линейна, способна заливаться паводками, имеет водный транспортный канал, связывающий верховые и низовые экосистемы [19].

Состав фауны насекомых в зарослях различных видов растений значительно различается. На протяжении всего периода вегетации макрофитов в зарослевой фауне доминируют личинки хирономид, несколько меньшей численности достигают ручейники и стрекозы. При этом личинки ручейников чаще встречаются на растениях с плавающими листьями (кувшинки), а стрекозы - среди погруженной растительности.

В зависимости от разных факторов - густоты макрофитов, глубины и температуры воды, от вылета имаго - количество и состав зарослевой энтомофауны сильно варьирует. На отмирающих листьях и стеблях растительности личинки насекомых встречаются в большем количестве, чем на молодых, что связано с большим количеством в старых зарослях детрита и бактериофлоры [2].

Сообщества водных организмов по своим условиям обитания и структурно-функциональным характеристикам имеют ряд ключевых особенностей по сравнению с наземными биогеоценозами, которые в основном заключаются в следующем: гидробионты, окруженные водой, подвергаются значительно меньшим колебаниям температуры (обычно в пределах от 2 до 40°), чем обитатели наземных биогеоценозов. Однако для них имеет большое значение содержание кислорода, который часто бывает в дефиците, а временами может вовсе исчезать. В связи с этим, существующие классификации экосистем учитывают, в первую очередь, содержание кислорода в водоеме [17].

Водные организмы находятся в условиях более слабой освещенности, чем наземные.

В системе гидробиоценозов гораздо сильнее выражена вертикальная дифференциация (стратификация). В связи с вертикальной расчлененностью водной среды типы водных сообществ выделяются по совершенно иному принципу, чем типы биогеоценозов. Последние в большинстве случаев, как указывает В.Н. Сукачев (1996г.), совпадают с границами растительных ассоциаций на поверхности земли, в то время как типы гидробиоценозов

различаются главным образом по их положению в пространстве. Например, различают следующие "жизненные формы":

- планктон (*planktos* – парящий) и нектон (*nektos* – плавающий) – население - - пелагиали, проводящее жизнь во взвешенном состоянии и активно передвигающееся в толще воды;

- бентос (*bentos* – глубина) – организмы, живущие на дне водоемов или в грунте;

- перифитон (*peri* – вокруг, *phyton* – растение) – гидробионты, поселяющиеся на плотных субстратах и приспособленные к обитанию на границе раздела между субстратом и водой [9].

Организмы в водоемах биохимически и осмотически более тесно связаны с окружающей их средой и зависят от содержания в ней растворимых веществ. Благодаря значительно большей, чем у воздуха, плотности воды, многие водные организмы пребывают в свободно плавающем или парящем состоянии, поскольку вода содержит пространственно-распределенный источник пищи в виде взвешенной массы органических веществ и микробов. Вода одновременно создает возможность биохимических связей между сообществами гидробионтов за счет выделения многими организмами в воду кислорода, углекислоты и различных продуктов метаболизма. Эти вещества, токсичные, либо, наоборот, стимулирующие другие организмы, образуют как бы сеть, по которой организмы общаются косвенно, не вступая друг с другом в прямой контакт.

Основную массу первичных продуцентов составляют взвешенные в воде микроскопические водоросли, в то время как на суше - это почти исключительно крупные растения, с корнями в почве. Несмотря на чрезвычайно мелкие размеры планктонных водорослей, они обладают весьма высоким темпом размножения и могут давать очень высокую первичную продукцию, за счет которой развивается местами богатейшее животное население [5].

В горизонтальном направлении водные сообщества, как и биогеоценозы, также неоднородны. Биотопы определяются преимущественно физиче-

скими свойствами среды и группируются по экологическим зонам, на которые делятся водоемы: например, в реках бенталь подразделяется на литораль (прибрежная зона), сублитораль (до нижней границы распространения высших растений), профундаль. Внутри каждой зоны может быть выделено по несколько биотопов и соответствующих им биоценозов (например, на разных грунтах).

Литоральная зона – зона, где свет достигает дна озера, но у многих авторов литораль это прибрежная зона реки, характеризующаяся мелководностью и воздействием волнения, сублитораль – зона, простирающаяся до нижней границы распространения донной растительности (для гидробиологов) или подводный откос (для гидрологов). Профундаль - это остальная площадь дна реки [13].

Ряд авторов называют литоральной зону, расположенную между нижним и верхним пределами колебаний уровня воды в реке. Иногда ее называют эулитораль. Еще можно встретить: эпилитораль (не контактирующая с водой) и супралитораль (зона брызг). Можно встретить и термины инфралитораль: верхняя - населенная полупогруженными водными растениями, средняя –укорененные водные растения с плавающими по поверхности листьями, нижняя – укорененные погруженные растения; литопрофундаль – населенная фотосинтезирующими водорослями. Пелагическая зона – зона, где свет не достигает дна реки [14].

В большинстве реках можно выделить подводную террасу, характеризующуюся постепенным понижением дна, и свал с более крутым углом понижения, переходящий в котел, который занимает большую часть озерного дна [19].

Фотическим слоем или зоной называется область, освещаемая лучами солнца, афотическим – неосвещаемая. Нижняя граница фотической зоны проходит на глубине, которую достигает 1 % света с поверхности [21].

Биономия водных насекомых.

Насекомые обитают как в крупных водоемах, так и в небольших объемах, сохраняющих воду в течение некоторого времени. В целом насекомые более массовы в неглубоких, стоячих или медленно текущих водоемах с обильной растительностью, хотя различные группы существенно отличаются по своим предпочтениям. Насекомые являются характерным компонентом фауны многих временных водоемов, в которых нередко могут проходить развитие их личинки. Большинство видов живет в пресных водах, но некоторые встречаются и в солоноватых. Как правило, живут в чистых водоемах, при этом нередко приурочены к определенному типу грунта или к определенному типу зарастания водоема. Ряд плавунцов и других жуков являются типичными ацидофилами и предпочитают торфяные болотца. Значительное число видов разных семейств (чаще в личиночной стадии) живут в грунте и наносах у уреза воды, некоторые приурочены к камням в быстротекущих вод. Наконец, некоторые насекомые достаточно стенобионтны, чтобы служить индикаторами определенных типов водоемов [7].

Большинство водных насекомых - хищники на других беспозвоночных, преимущественно ракообразных, моллюсков и олигохет, хотя некоторые могут нападать на головастиков и мальков рыб, или поедать икру рыб и земноводных. Однако если личинки главным образом активно нападают на свои жертвы и редко довольствуются только грибной или растительной диетой, то взрослые нередко скорее падальщики или даже по преимуществу растительноядны. Личинки светляков, обитающих у уреза воды, обычно специализированные хищники на моллюсков, а их взрослые особи не питаются. Водные листоеды и долгоносики питаются исключительно растительной пищей; плавунчики, водобродки по преимуществу альгофаги, а трясинники прицепыши отбирают или отфильтровывают для питания как водоросли, так и другие мелкие организмы из воды, поверхностей погруженных в воду растений и других предметов, а также из детрита. Крупные виды насекомых-хищников, могут серьезно вредить рыбному хозяйству. Многие виды отмечены, как истребители личинок комаров. Личинки плавунцов питаются пре-

имущественно планктоном. Подвижные личинки насекомых нередко поедаются другими беспозвоночными (в основном личинками стрекоз) и позвоночными животными. Для защиты от хищников у многих жуков развиты железы, выделяющие отталкивающие вещества [5].

Поверхность воды имеет особую упругую плёнку – поверхностное натяжение, чем успешно пользуются мелкие водные жуки-вертячки. Они встречаются целыми стайками. Сверкая на солнце, вертячки оживлённо бороздят воду и ловят мелких беспозвоночных животных. Более крупную жертву, упавшую на поверхность воды, всегда заметит клоп-водомерка. Он хищник. Иногда жертвой водомерки становится даже стрекоза [6,7].

Глава 2. МЕСТО И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Методы сбора

Для определения видового состава фауны насекомых водных и прибрежно-водных экосистем водотоков Тульской области производился полевой сбор материала. Исследование полученного материала проводилось в течение 2012-2013 года.

Определение насекомых производилось при помощи определителей: Бей-Биенко Г. Я. Определитель насекомых Европейской части СССР [1], определителя насекомых Европейской части СССР Б.М. Мамаева, Л.Н. Медведева, Ф.Н.Правдина [11], определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР Г.Г.Винберга, О.И. Чибисова [20].

Сходство и различие биоразнообразия энтомокомплексов водных и прибрежных экосистем оценивалось с помощью коэффициента Жаккара по формуле:

$$C_j = j/(a+b-j),$$

где j – число общих видов для участков А и В,

a – число видов на участке А,

b – число видов на участке В [7].

2.2 Характеристика исследуемых водотоков

В качестве объектов исследования нами были выбраны следующие водотоки г. Тулы и Тульской области: р. Упа, р. Воронка, р. Дон. Все водные объекты расположены на территории города Тула и Тульской области. Выбранные реки Упа, Дон и Воронка являются главными водными объектами и приемниками сточных вод промышленных предприятий города Тулы и Тульской области.

- 1) Река Упа - является главной водной артерией Тульской области, от истока до

устья протекает в пределах ее территории, берет начало из оврага в районе с. Верхоупье, является правобережным притоком (впадает на 1196 км) р. Ока (бассейн р. Волга).

Ее длина 345 км, водосборная площадь 9 510 км². Ширина водотока до 60 м, наибольшая глубина 6 м, преобладающие глубины 2-4 м. (по данным Тульского ЦГМС)

Суммарная длина ее притоков (более 4,5 сотен) около 1430 км. Многочисленными притоками разных порядков формируются ресурсы р. Упа, ее водный и гидрохимический режим, определяя экологическую специфику основного водотока [12].

Бассейн р. Упа находится в самой обжитой центральной части региона в пределах территорий 17 районов Тульской области. В бассейне р. Упа расположены города: Тула, Новомосковск, Богородицк, Узловая, Щекино, Киреевск, Плавск, Липки, Болохово, Советск, Сокольники, а также поселки: Дубна, Одоев, Ленинский, Плеханово, Ревякино, Товарковский, Жданковский, Грицовский, Первомайский, Ломинцевский и др., что свидетельствует о высокой степени урбанизации данной территории Тульской области. [12]

Рельеф определяется положением бассейна в северо-восточной части Среднерусской возвышенности. Густая овражно-балочная сеть и многочисленные речные долины придают водосборной площади р. Упа пологоволнистый характер. Основными формами рельефа являются речные долины и водоразделы. Речные долины характеризуются узостью, значительной глубиной и последовательно чередующейся асимметрией склонов.

Наряду с речными долинами и водораздельными пространствами, широкое распространение имеет овражно-балочный рельеф, образовавшийся вследствие длительного эрозионного воздействия на земную поверхность временных водотоков. Относительная глубина балочных систем изменяется от 5-6 до 10-12 м. [12].

Долина реки на всем ее протяжении хорошо выражена, большей частью пойменная, ассиметричная, слабо меандрирующая.

Основными притоками являются реки: Уперта, Деготня, Шиворона, Шат, Сежа, Бежка, Тулица, Воронка, Володь, Непрейка, Песочня, Упка, Рысня, Волхона, Дубна, Колодня, Гутня, Солова, Плава, Ватца, Большая Мизгея.

Гидрологический режим р. Упа, несмотря на сравнительно большое количество водомерных постов (30) изучен недостаточно (по данным Тульского ЦГМС).

Река Упа относится к европейскому типу равнинных рек, ее режим обусловлен преимущественно снеговым питанием при второстепенной роли дождевого и, в незначительной степени, грунтового питания. На реке четко выражено весеннее половодье, низкая летне-осенняя межень, небольшие редкие дождевые паводки и продолжительная зимняя межень.

Подъем уровней воды с началом весенних процессов происходит быстро и интенсивно, это наблюдается обычно в начале 3-ей декады марта. Средняя дата максимума уровней относится к началу апреля.

Летне-осенняя межень устанавливается обычно в начале мая, заканчивается в октябре – начале ноября. Колебания уровней в этот период незначительны, что объясняется малым количеством осадков и переходом реки в большей степени на грунтовое питание.

Дождевые максимумы ниже весенних. Это вызвано значительно меньшим объемом питания, чем весной. Выпадающие дожди дают заметный сток лишь в очень дождливое лето. В сухие сезоны даже сильные ливни не вызывают больших подъемов воды, так как происходит интенсивное впитывание осадков в почвогрунты.

Зимняя межень обычно устойчивая, характеризуется незначительными колебаниями уровней с небольшой тенденцией его повышения от начала ледостава к концу половодья. Наиболее низкие уровни отмечались в период интенсивного ледообразования (конец ноября – начало декабря).

Верхнее течение реки приходится на территории Воловского и Тепло-Огаревского районов. Из-за сельскохозяйственной направленности указанных районов источники загрязнения речных вод связаны с животноводческими и

хозяйственно-бытовыми стоками, а также с поверхностным стоком с прилегающих территорий, в том числе с полей [12].

Среднее течение р. Упа находится в пределах центральной части природно-экономической зоны Тульской области, где хорошо развитая промышленность и современное сельское хозяйство, высокая плотность населения весьма негативно влияют на экологическое состояние природной среды и поверхностные воды испытывают максимальную антропогенную нагрузку в связи с интенсивным хозяйственным освоением данной территории. Плотная гидрографическая сеть включает значительное количество притоков I-VI порядков. Многие притоки отличаются неблагоприятным экологическим состоянием: Шиворона, Шат, Деготня, Рогожня, Щегловка, Тулица (в устье), Воронка (в нижнем течении) и др.

В среднем течении р. Упа выделяется зона влияния г. Тула и таких крупных промышленных предприятий, как ОАО «Тулачермет», ОАО «Тульский комбайновый завод», ОАО АК «Тульский машиностроительный завод», ОАО «Тульский оружейный завод», ОАО «Косогорский металлургический завод им. Дзержинского» и др. Речные воды в черте г. Тула испытывают негативное воздействие промышленных и коммунальных сточных вод, многочисленных несанкционированных свалок промышленных и бытовых отходов, распашки водоохраной зоны.

Ниже областного центра неблагоприятная обстановка в долине р. Упа обусловлена концентрацией промышленных предприятий в пригородных поселках, в том числе карьеров по добычи различных видов строительных материалов.

Нижнее течение р. Упа приходится на Одоевский и Суворовский районы, где основные источники загрязнения связаны с поверхностными стоками, выносимыми с сельскохозяйственных угодий, животноводческих комплексов, селитебных зон [12].

Кормовая база реки не богата ни видовым разнообразием, ни количеством. По фондовым материалам гидробиологических исследований, проведен-

ных Псковской лабораторией ГосНИОРХ в р. Упа зоопланктон представлен несколькими видами коловраток, ветвистоусых и веслоногих ракообразных. Кроме того, на протяжении всего сезона в пробах встречаются планктонные стадии личинок хирономид, нематоды и мальки олигохет. Суммарная усредненная годовая продукция зоопланктона невысокая и изменяется в разные годы от 0,56 до 2,4 г/м³.

Зообентос и бентосные организмы данного водного объекта также довольно бедны и представлены следующими группами организмов: ручейниками, поденками, мокрицами, вилхвостками и водяными клещами. В целом, годовая продукция бентосных организмов в зависимости от участка реки составляет 36,8 – 110,23 г/м² [16].

Мониторинг данного объекта проводился в черте г. Тула, в районе автозаправки, автовокзала, под автомобильным мостом в Пролетарском районе (рис. 1).

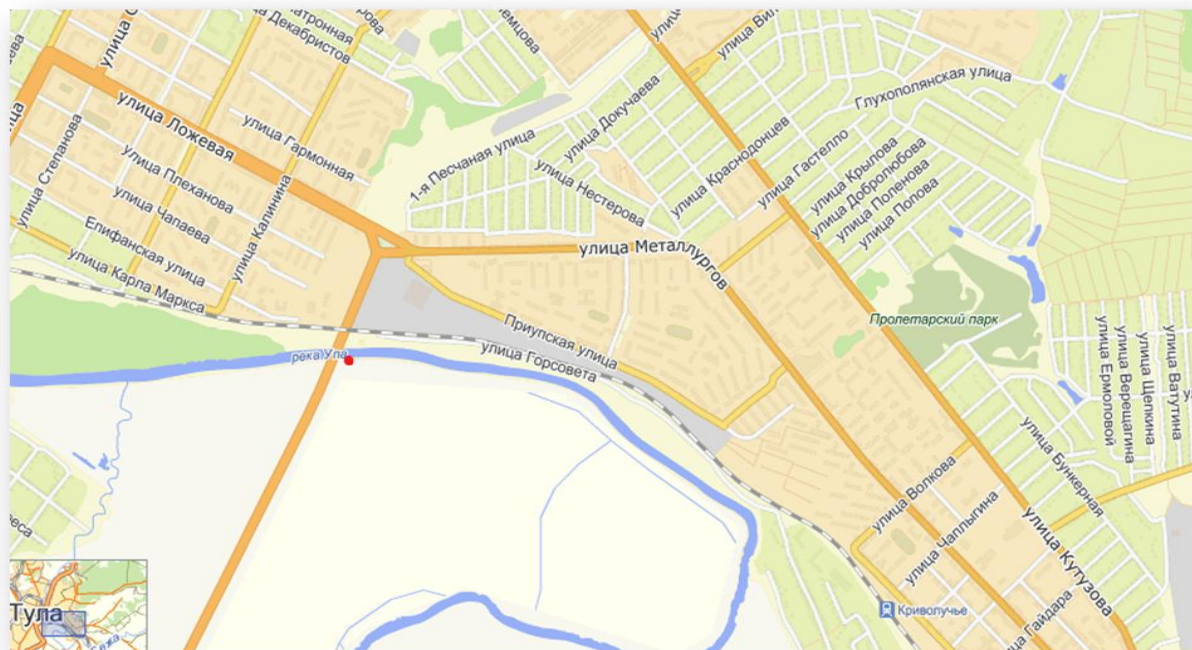


Рис. 1. Река Упа

2) Река Воронка – является левым притоком р. Упа (бассейн р. Волга), впадает

на 207,2 км от устья р. Упа. Общая протяженность реки составляет 25 км, водосборная площадь 150 км², максимальная ширина реки составляет 7 - 8 м, преобладающая ширина – 2 - 3 м. Средняя глубина составляет 1,5-2 м, наибольшая – 5 м. (по данным Тульского ЦГМС)

Данный водоток протекает по территории г. Тула и Щекинского района.

Бассейн реки расположен в равнинной, слегка волнистой местности, которая разрезана малыми притоками. В верхней и средней части бассейна имеются леса, пастбища, луга. В нижнем течении река протекает в черте г. Тула. Долина реки довольно широкая, разрезана балками и ручьями, слева узкая пойма залужена, залесена. Русловые берега р. Воронки крутые, местами обрушенные, сравнительно высокие до 3 м. Вдоль реки растут лиственные деревья. По обоим берегам есть выходы грунтовых вод. Пойма реки двухсторонняя, узкая, местами отсутствует. Русло реки слабоизвилистое, неразветвленное. Грунты берегов глинистые, гравелистые. Рельеф дна ровный, местами волнистый, встречаются пни, задевы. Преобладающие грунты дна глинистые.

Гидрологический режим р. Воронки слабо изучен.

Воронка относится к рыбохозяйственным водным объектам первой категории, которые используются для добычи (вылова) водных биоресурсов, не относящихся к особо ценным и ценным видам, и являются местами их размножения, зимовки, массового нагула, путями миграций, искусственного воспроизводства.

Кроме рыбоохранных зон для водных объектов устанавливаются прибрежные защитные полосы и водоохранные зоны. В границах водоохранных зон допускаются проектирование, размещение, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию и эксплуатация хозяйственных и иных объектов при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения и истощения вод в соответствии с водным законодательством и законодательством в области охраны окружающей среды [6].

Мониторинг данного водотока проводился в Щекинском районе, под мостом Орловского шоссе, вблизи зоны отдыха (рис. 2).

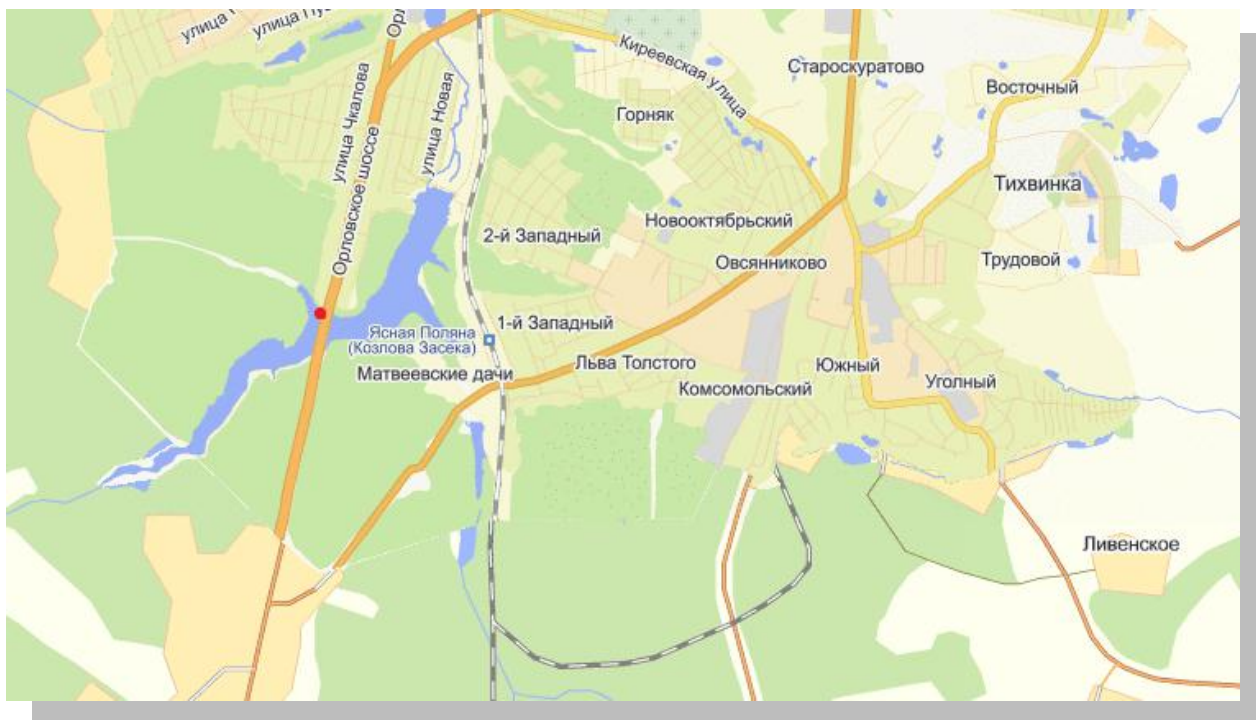


Рис. 2. Река Воронка

3) Река Дон (древнее название Танаис) - это одна из самых больших рек, на территории европейской части России. Больше только Волга и Урал. Можно сказать, что это казачья река, так как здесь еще в начале 15-го века начало зарождаться Донское казачество. Длина составляет 1950 км. Русло извилистое сложное для навигации кораблей. Встречаются участки, где глубина совсем небольшая. Площадь бассейна водосбора 422 000 кв. км. Средний сток в устье: 935 м.куб/сек.

Исток Дона расположен в северной части Среднерусской возвышенности, на высоте около 180 м над уровнем моря. Раньше за начало реки принимали место выхода из озера Иван (в действительности стока вод из Иван-озера в Дон обычно не происходит). В настоящее время за исток Дона часто принимают Шатское водохранилище к северу от города Новомосковск Тульской области, которое также им не является и отгорожено от реки железнодорожной дамбой. Настоящий исток находится в парке города Новомосковска в 2—3 км к востоку

(ручей Урванка). В Новомосковске установлен архитектурный комплекс «Исток Дона». Сам источник в этом комплексе искусственного происхождения и запитан от водопроводной сети [21].

Характер долины и русла Дона типичен для равнинных рек. Он имеет плавный продольный профиль с уклонами, постепенно уменьшающимися к устью, средний уклон составляет 0,1 ‰. Почти на всем протяжении Дон имеет разработанную долину с широкой поймой, множество рукавов (ериков) и староречий, и достигает в нижнем течении ширины 12—15 км. В районе города Калача-на-Дону его долина сужается отрогами Средне-Русской и Приволжской возвышенностей. На этом коротком участке пойма у реки отсутствует.

Для Дона, как и других рек региона, характерно асимметричное строение долины. Правый коренной берег — высокий и крутой, а левый — пологий и низменный. По склонам долины прослеживаются три террасы. Дно долины заполнено отложениями аллювия. Русло извилистое с многочисленными песчаными мелководными перекатами.

Бассейн Дона целиком находится в пределах лесостепной и степной зон, чем объясняется относительно малая водность при большой площади водосбора. Средний годовой расход воды составляет 900 м³/с, то есть около 2 л/сек·км². Относительная водность Дона в 5—6 раз ниже, чем у рек Северного края (Северная Двина, Печора).

Водный режим Дона также типичен для рек степной и лесостепной зон. Высока доля снегового питания (до 70 %) при сравнительно слабом грунтовом и дождевом питании. Дон отличается высоким весенним половодьем и низкой меженью в остальное время года. С окончания весеннего половодья и до начала нового весеннего подъема уровень и расход воды постепенно падают. Осенний паводок слабо выражен, летние паводки крайне редки.

Дон замерзает в конце ноября — начале декабря. Ледостав держится от 140 дней в верховьях и до 30—90 дней в нижнем течении. Река вскрывается в низовьях в конце марта и отсюда вскрытие быстро распространяется к верховьям [15].

Мониторинг данного объекта проводился в Тульской области в городе Донской Просёлок Бобрики, вблизи городской больницы (рис. 3.).



Рис. 3. Река Дон

Глава 3. ВИДОВОЙ СОСТАВ ЭНТОМОФАУНЫ ВОДНЫХ И ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ ВОДОТОКОВ ГОРОДА ТУЛЫ И ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Видовое богатство – лишь один из компонентов разнообразия. Его относительно легко измерить и можно с успехом использовать во многих исследованиях. Разнообразие включает два аспекта. Во-первых, речь идет о числе видов, во-вторых, - об их относительном обилии. Разнообразие можно оценить путем подсчета числа видов, измерения их относительного обилия или использования меры, объединяющей эти два компонента [18].

В водных и прибрежных экосистемах водотоков города Тулы и Тульской области нами обнаружено 96 видов насекомых, относящихся к 11 отрядам и 48 семействам. На реке Дон было собрано 82 вида насекомых, на реке Воронка 53 вида, на реке Упа 41 вид.

Соотношение систематических групп представлено в таблице 1 (рис. 4), видовой состав и распределение по отдельным экосистемам – в Приложении 1.

Таблица 1

Соотношение систематических групп насекомых водных и прибрежных экосистем водотоков города Тулы и Тульской области

№ П/ П	Систематическое положение	Количество видов	
		Абсолютное	Относительное, %
1	<i>Coleoptera</i>	31	32,29
1	<i>Carabidae</i>	4	4,17
2	<i>Curculionidae</i>	6	6,25
3	<i>Coccinellidae</i>	3	3,13
4	<i>Hydrophilidae</i>	1	1,04
5	<i>Scarabaeidae</i>	6	6,25
6	<i>Cantharididae</i>	2	2,08
7	<i>Tenebrionidae</i>	1	1,04

8	<i>Dytiscidae</i>	2	2,08
9	<i>Staphylinidae</i>	1	1,04
10	<i>Cleridae</i>	1	1,04
11	<i>Cerambycidae</i>	4	4,17
2	<i>Diptera</i>	14	14,58
1	<i>Culicidae</i>	2	2,08
2	<i>Tipulidae</i>	1	1,04
3	<i>Muscidae</i>	1	1,04
4	<i>Chloropidae</i>	1	1,04
5	<i>Tachinidae</i>	2	2,08
6	<i>Sarcophagidae</i>	1	1,04
7	<i>Stratiomyidae</i>	1	1,04
8	<i>Syrphidae</i>	2	2,08
9	<i>Hypodermatidae</i>	1	1,04
10	<i>Tabanidae</i>	1	1,04
11	<i>Ceratopogonidae</i>	1	1,04
3	<i>Hemiptera</i>	15	15,63
1	<i>Gerridae</i>	2	2,08
2	<i>Hydrornetridae</i>	1	1,04
3	<i>Notonectidae</i>	1	1,04
4	<i>Corixidae</i>	1	1,04
5	<i>Naucoridae</i>	1	1,04
6	<i>Nepidae</i>	1	1,04
7	<i>Coreidae</i>	1	1,04
8	<i>Pentatomidae</i>	5	5,21
9	<i>Acanthosomatidae</i>	1	1,04
10	<i>Pyrrhocoridae</i>	1	1,04
4	<i>Homoptera</i>	2	2,08
1	<i>Aphrophoridae</i>	1	1,04
2	<i>Cicadellidae</i>	1	1,04
5	<i>Mantoptera</i>	1	1,04
1	<i>Manteidae</i>	1	1,04
6	<i>Hymenoptera</i>	8	8,33
1	<i>Formicidae</i>	3	3,13
2	<i>Apidae</i>	3	3,13

3	<i>Vespidae</i>	1	1,04
4	<i>Eumeninae</i>	1	1,04
7	<i>Orthoptera</i>	9	9,38
1	<i>Tettigoniidae</i>	8	8,33
2	<i>Gryllotalpidae</i>	1	1,04
8	<i>Lepidoptera</i>	7	7,29
1	<i>Pieridae</i>	4	4,17
2	<i>Nymphalidae</i>	3	3,13
9	<i>Dermaptera</i>	2	2,08
1	<i>Forficulidae</i>	2	2,08
10	<i>Ephemeroptera</i>	2	2,08
1	<i>Ephemeridae</i>	2	2,08
11	<i>Odonata</i>	5	5,21
1	<i>Libellulidae</i>	3	3,13
2	<i>Coenagrionidae</i>	1	1,04
3	<i>Calopteryginae</i>	1	1,04

Анализ данных, приведенных в таблице, показывает, что наибольшим видовым обилием отличаются отряды *Coleoptera*, *Hemiptera* и *Diptera*.

Отряд *Coleoptera* содержит максимальное количество видов - 31 (32,29% видового обилия), относящийся к 11 семействам. Наиболее обширны семейства *Curculionidae* (6 видами, 6, 25% видового обилия) и *Curculionidae* (6 видов, 6,25% видового обилия). Довольно многочисленны семейства *Carabidae* (4 вида, 4,17% видового обилия), *Cerambycidae* (4 вида, 4,17% видового обилия) и *Coccinellidae* (3 вида, 3,13% видового обилия). Семейства *Cantharididae* и *Dytiscidae* содержат по 2 вида (по 2,08% видового обилия). Остальные семейства *Hydrophilidae*, *Tenebrionidae*, *Staphylinidae* и *Cleridae* – по 1 виду (по 1,04% видового обилия).

На долю отряда *Hemiptera* приходится 15 видов (15,63% видового обилия), принадлежащих к 10 семействам. Многочисленны семейства *Pentatomidae* (5 видов, 5,21% видового обилия) и *Gerridae* (2 вида, 2,08% видового обилия). Остальные семейства *Hydrornetridae*, *Notonectidae*, *Corixidae*,

Naucoridae, *Nepidae*, *Coreidae*, *Acanthosomatidae* и *Pyrrhocoridae* включают в себя - по 1 виду (1,04% видового обилия).

Отряд *Diptera* насчитывает 14 видов (14,58% видового обилия), распределенных по 11 семействам. Однако количество видов каждого семейства невелико: *Culicidae*, *Tachinidae* и *Syrphidae* по 2 вида (2,08% видового обилия). Остальные семейства *Tipulidae*, *Muscidae*, *Chloropidae*, *Sarcophagidae*, *Stratiomyidae*, *Hypodermatidae*, *Tabanidae* и *Ceratopogonidae* содержат по 1 виду (1,04% видового обилия).

Достаточно разнообразен в видовом отношении отряд *Orthoptera*. Он представлен 9 видами (9,38% видового обилия), относящимися к 2 семействам. Большая часть Прямокрылых относится к семейству *Tettigoniidae* (8 видов, 8,33% видового обилия). Семейство *Gryllotalpidae* представлено 1 видом (1,04% видового обилия).

В состав отряда *Hymenoptera* входит 8 видов (8,33% видового обилия), принадлежащих к 4 семействам. Такие семейства, как *Formicidae* и *Apidae* содержат по 3 вида (по 3,13% видового обилия). К остальным семействам *Vespidae* и *Eumeninae* принадлежат - по 1 виду (1,04% видового обилия).

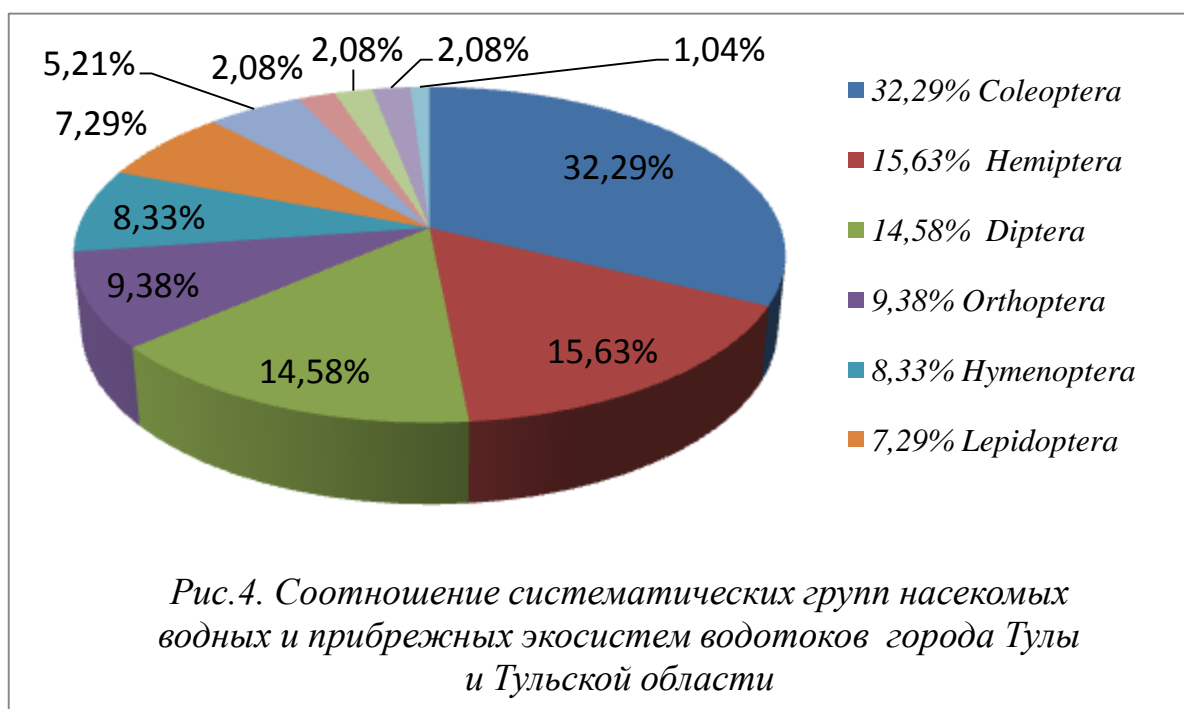
Несколько меньшим количеством видов (7 видов, 7,29% видового обилия) представлен отряд *Lepidoptera*. В водных и прибрежно-водных экосистемах водотоков тульской области обнаружено 2 семейства этого отряда: *Pieridae* и *Nymphalidae*. Семейство *Pieridae* включает 4 вида (4,17% видового обилия), а семейство *Nymphalidae* 3 вида (3,13% видового обилия).

К отряду *Odonata* относятся 5 видов (5,21% видового обилия), представляющие семейства: *Libellulidae* (3 вида, 3,13%), *Coenagrionidae* (1 вид, 1,04%), *Calopteryginae* (1 вид, 1,04%).

Такие отряды, как *Ephemeroptera*, *Dermaptera* и *Homoptera* содержат по 2 вида (2,08% видового обилия). Отряд *Ephemeroptera* - семейство *Ephemeridae* 2 вида, 2,08%). Отряд *Dermaptera* – семейство *Forficulidae* (2 вида, 2,08%). И к отряду *Homoptera* принадлежит 2 семейства: *Aphrophoridae* (1 вид, 1,04%) и *Cicadellidae* (1 вид, 1,04%).

Наименьшим количеством видов представлен отряд *Mantoptera* 1 вид (1,04% видового обилия), содержащий одно семейство *Manteidae* (1 вид, 1,04%).

Указанное соотношение видового обилия отдельных отрядов насекомых более или менее точно проецируется на соотношение видов водных и прибрежно-водных экосистем водотоков Тульской области.



В прибрежных экосистемах водотоков Тульской области нами обнаружено 85 видов насекомых, относящихся к 11 отрядам и 40 семействам. Соотношение систематических групп представлено в таблице 2 (рис. 5).

Таблица 2

Соотношение систематических групп насекомых прибрежных экосистем на примере водотоков города Тулы и Тульской области

№ п/п	Систематическая принадлежность	Количество видов	
		Абсолютное	Относительное, %

1	<i>Coleoptera</i>	27	31,76
1	<i>Carabidae</i>	4	4,7
2	<i>Curculionidae</i>	5	5,88
3	<i>Coccinellidae</i>	3	3,53
4	<i>Scarabaeidae</i>	6	7,06
5	<i>Cantharididae</i>	2	2,35
6	<i>Tenebrionidae</i>	1	1,18
7	<i>Staphylinidae</i>	1	1,18
8	<i>Cleridae</i>	1	1,18
9	<i>Cerambycidae</i>	4	4,7
2	<i>Diptera</i>	14	16,47
1	<i>Culicidae</i>	2	2,35
2	<i>Tipulidae</i>	1	1,18
3	<i>Muscidae</i>	1	1,18
4	<i>Chloropidae</i>	1	1,18
5	<i>Tachinidae</i>	2	2,35
6	<i>Sarcophagidae</i>	1	1,18
7	<i>Stratiomyidae</i>	1	1,18
8	<i>Syrphidae</i>	2	2,35
9	<i>Hypodermatidae</i>	1	1,18
10	<i>Tabanidae</i>	1	1,18
11	<i>Ceratopogonidae</i>	1	1,18
3	<i>Hemiptera</i>	8	9,41
1	<i>Coreidae</i>	1	1,18

2	<i>Pentatomidae</i>	5	5,88
3	<i>Acanthosomatidae</i>	1	1,18
4	<i>Pyrrhocoridae</i>	1	1,18
4	<i>Homoptera</i>	2	2,35
1	<i>Aphrophoridae</i>	1	1,18
2	<i>Cicadellidae</i>	1	1,18
5	<i>Mantoptera</i>	1	1,18
1	<i>Manteidae</i>	1	1,18
6	<i>Hymenoptera</i>	8	9,41
1	<i>Formicidae</i>	3	3,53
2	<i>Apidae</i>	3	3,53
3	<i>Vespidae</i>	1	1,18
4	<i>Eumeninae</i>	1	1,18
7	<i>Orthoptera</i>	9	10,59
1	<i>Tettigoniidae</i>	8	9,41
2	<i>Gryllotalpidae</i>	1	1,18
8	<i>Lepidoptera</i>	7	8,24
1	<i>Pieridae</i>	4	4,7
2	<i>Nymphalidae</i>	3	3,53
9	<i>Dermaptera</i>	2	2,35
1	<i>Forficulidae</i>	2	2,35
10	<i>Ephemeroptera</i>	2	2,35
1	<i>Ephemeridae</i>	2	2,35

11	<i>Odonata</i>	5	5,88
1	<i>Libellulidae</i>	3	3,53
2	<i>Coenagrionidae</i>	1	1,18
3	<i>Calopteryginae</i>	1	1,18

Анализ данных, приведенных в таблице, показывает, что наибольшим видовым обилием отличаются отряды: *Coleoptera*, *Diptera*, *Orthoptera*.

Отряд *Coleoptera* содержит максимальное количество видов - 27 (31,76% от видового обилия прибрежных насекомых), относящиеся к 9 семействам (*Scarabaeidae* (6 видов, 7,06%), *Curculionidae* (5 видов, 5,88%), *Carabidae* (4 вида, 4,7%), *Cerambycidae* (4 видов, 4,7%), *Coccinellidae* (3 вида, 3,53%), *Cantharididae* (2 вида, 2,35%), *Tenebrionidae* (1 вид, 1,18%), *Staphylinidae* (1 вид, 1,18%), *Cleridae* (1 вид, 1,18%)).

Отряд *Diptera* насчитывает 14 видов (16,47% видового обилия прибрежно-водных насекомых), принадлежащих к 11 семейства. По 2 вида (по 2,35%) содержат семейства: *Culicidae*, *Tachinidae*, *Syrphidae*. По 1 виду (по 1,18%), содержат семейства: *Tipulidae*, *Muscidae*, *Chloropidae*, *Sarcophagidae*, *Stratiomyidae*, *Hypodermatidae*, *Tabanidae*, *Ceratopogonidae*.

На долю отряда *Orthoptera* приходится 9 видов (10,59%), входящих в состав 2 семейств (*Tettigoniidae* (8 видов, 9,41%), *Gryllotalpidae* (1 вид, 1,18%)).

Такие отряды, как *Hemiptera* и *Hymenoptera* включают в себя по 8 видов (9,41%).

Отряд *Hemiptera* состоит из 4 семейств (*Pentatomidae* (5 видов, 5,88%), *Coreidae* (1 вид, 1,18%), *Acanthosomatidae* (1 вид, 1,18%), *Pyrrhocoridae* (1 вид, 1,18%)).

Отряд *Hymenoptera* так же включает в себя 4 семейства (*Formicidae* (3 вида, 3,53%), *Apidae* (3 вида, 3,53%), *Vespidae* (1 вид, 1,18%), *Eumeninae* (1 вид, 1,18%)).

Достаточно разнообразен в видовом отношении отряд *Lepidoptera* 7 видов (8,24%), принадлежащих к 2 семействам (*Pieridae* 94 вида, 4,7%), *Nymphalidae* (3 вида, 3,53%).

Несколько меньшим количеством видов (5 видов, 5,88% от видового обилия прибрежно-водных насекомых) представлен отряд *Odonata*, состоящий из 3 семейств (*Libellulidae* (3 вида, 3,53%), *Coenagrionidae* (1 вид, 1,18%), *Calopterygidae* (1 вид, 1,18%).

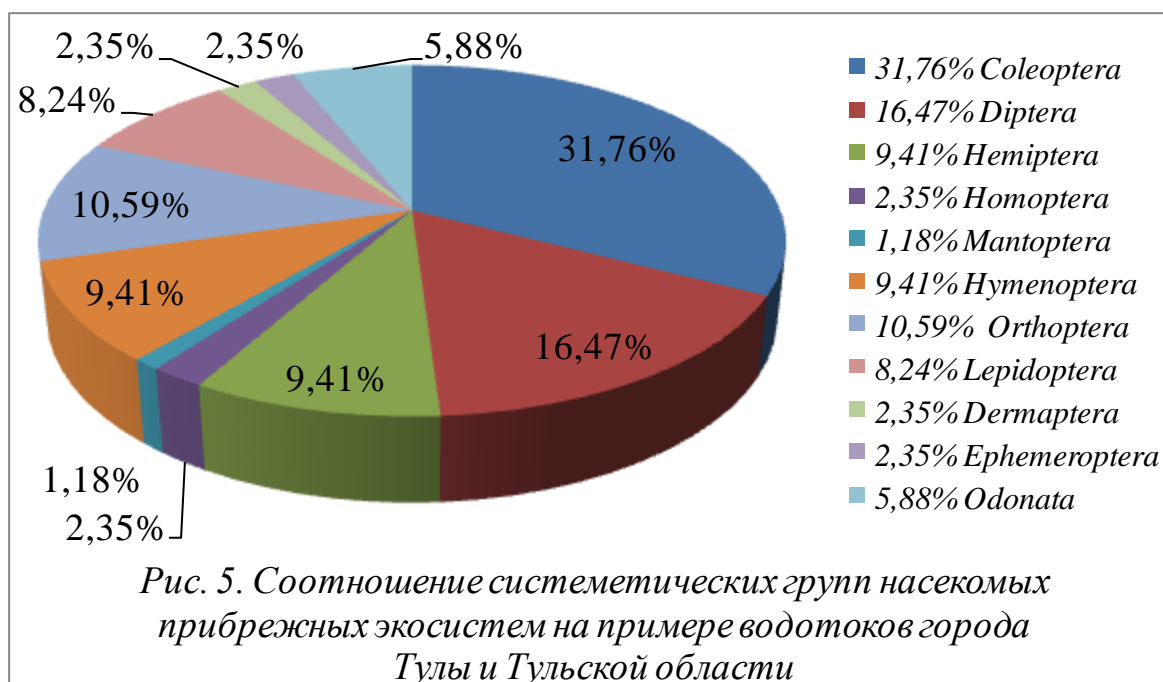
Такие отряды как *Homoptera*, *Dermaptera*, *Ephemeroptera* содержат по 2 вида (по 2,35% от видового обилия прибрежных насекомых).

Отряд *Homoptera* 2 семейства (*Aphrophoridae* (1 вид, 1,18%), *Cicadellidae* (1 вид, 1,18%).

Отряд *Dermaptera* семейство *Forficulidae*.

Отряд *Ephemeroptera* семейство *Ephemeridae*.

Наименьшим количеством видов (1 вид, 1,18% от видового обилия прибрежно-водных насекомых) представлен отряд *Mantoptera* включающий в себя семейство *Manteidae*.



В водных экосистемах водотоков Тульской области нами обнаружено 11 видов насекомых, относящихся к 2 отрядам и 9 семействам. Соотношение систематических групп представлено в таблице 3 (рис. 6).

Таблица 3

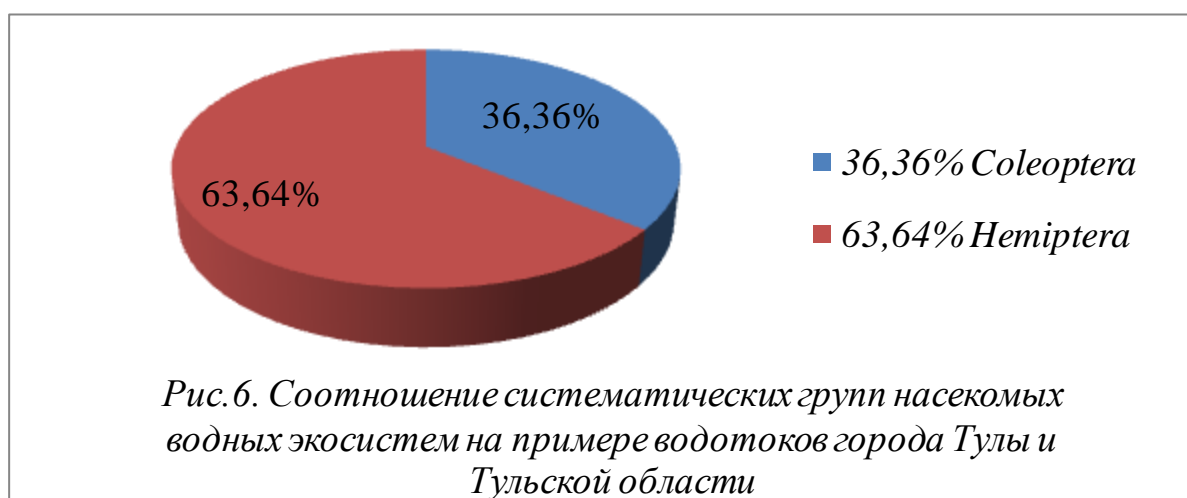
Соотношение систематических групп насекомых водных экосистем на примере водотоков города Тулы и Тульской области

№ п/п	Систематическая принадлежность	Количество видов	
		Абсолютное	Относительное, %
1	<i>Coleoptera</i>	4	36,36
1	<i>Curculionidae</i>	1	9,09
2	<i>Hydrophilidae</i>	1	9,09
3	<i>Dytiscidae</i>	2	18,18
2	<i>Hemiptera</i>	7	63,64
1	<i>Gerridae</i>	2	18,18
2	<i>Hydrornetridae</i>	1	9,09
3	<i>Notonectidae</i>	1	9,09
4	<i>Corixidae</i>	1	9,09
5	<i>Naucoridae</i>	1	9,09
6	<i>Nepidae</i>	1	9,09

Анализ данных, приведенных в таблице, показывает, что видовой состав насекомых водных экосистем водотоков города Тулы и Тульской области, представлен 2 отрядами: *Hemiptera* и *Coleoptera*.

Наибольшим видовым обилием отличается отряд *Hemiptera* 7 видов (63,64% от видового обилия водных насекомых), принадлежащих к 6 семействам (*Gerridae* (2 видов, 18,18%), *Hydrornetridae* (1 вид, 9,09%), *Notonectidae* (1 вид, 9,09%), *Corixidae* (1 вид, 9,09%), *Naucoridae* (1 вид, 9,09%), *Nepidae* (1 вид, 9,09%)).

Отряд *Coleoptera* насчитывает 4 видов (36,36% видового обилия водных насекомых), входящих в состав 3 семейств (*Dytiscidae* (2 вида, 18,18%), *Curculionidae* (1 вид, 9,09%), *Hydrophilidae* (1 вид, 9,09%).



Проанализировав полученные данные, мы видим, что наибольшим видовым разнообразием, характеризуются прибрежные экосистемы (85 видов, 88,54% от видового обилия), тогда как водные экосистемы представлены меньшим количеством видов (11 видов, 11,46% от видового обилия).

Видовое разнообразие прибрежных экосистем объясняется тем, что данные экосистемы являются «переходными», то есть они находятся на стыке двух «отдельных» экосистем (луговых, лесных, водных и д.). В результате чего, они образуют новые экосистемы, включающие в себя ряд особенностей характерных для граничащих между собой «отдельных» экосистем. Поэтому, так называемые «переходные» экосистемы, являются благоприятными, для обитания в них видов, характерных для экосистем, на стыке которых они образуются.

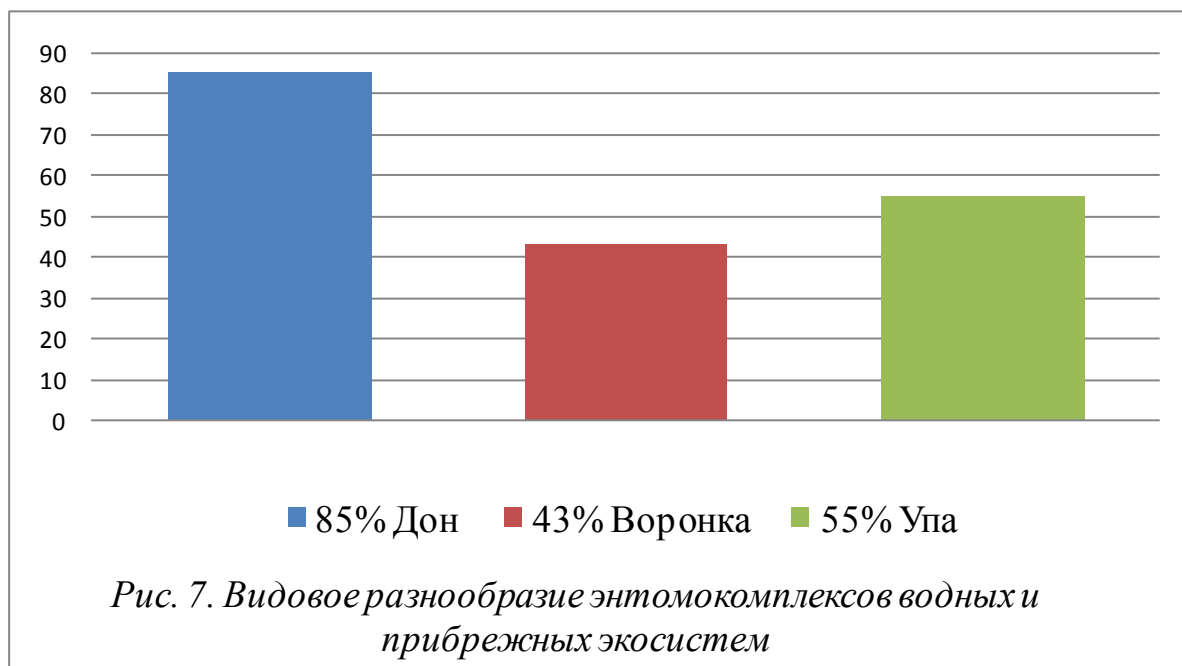
Так же мы выявили общие виды исследуемых нами участков: Дон и Упа общие виды – 36, Упа и Воронка- общие виды 26, Дон и Воронка – общие виды 43.

Каждый выбранный, для проведения исследования, нами участок характеризуется рядом показателей, которые влияют на состав и разнообразие видов насекомых заселяющих его. Наибольшее количество видов, нами было собрано на участке «Дон» 82 вида (85,42% от видового обилия), испытывает на себе наименьшую антропогенную нагрузку. Второе место, по количеству собранных нами видов, занимает участок «Воронка» 53 вида (55,21% от видового обилия), испытывает на себе наибольшую антропогенную нагрузку, вблизи имеются тропинки, следы от кострищ, бытовой мусор. И наименьшее количество видов было собрано на участке «Упа» 41 вид (42,71% от видового обилия), испытывает на себе сильную антропогенную нагрузку, вблизи находится оживленная автотрасса, тропинки, много бытового мусора и т.д. Следует отметить, что полученные нами данные, соответствуют степени антропогенного воздействия на каждый из участков. Приведенные выше данные отражены в таблице 4 (рис. 7).

Таблица 4

Видовое разнообразие энтомокомплексов водных и прибрежных экосистем

№ п/п	Урбанистические экосистемы	Абсолютное количество видов	Относительное количество видов, %
1	Дон	82	85,42
2	Упа	41	42,71
3	Воронка	53	55,21



Расчет коэффициента Жаккара, дающего представление о попарном сходстве видового состава энтомофауны отдельных водных и прибрежных экосистем, и коэффициент его вариации. Результаты приведены в таблице 5.

Таблица 5

Видовое сходство энтомофауны экосистем г. Тулы
(коэффициент Жаккара)

	Дон	Упа	Воронка
Дон		0,48	0,61
Упа			1,73
Воронка			
Среднее 0,94			

Коэффициент Жаккара для энтомокомплексов различных водных и прибрежных экосистем колеблется от 0,48 до 1,73 при среднем значении

0,94. Наименьшее значение коэффициента Жаккара (0,48) и, следовательно, степени сходства видового разнообразия насекомых, отмечено для территорий Дон и Упа, а наибольшее значение отмечено на участках Дон и Воронка.

Глава 4. ТРОФИЧЕСКИЕ ГРУППЫ ВОДНЫХ И ПРИБРЕЖНЫХ НАСЕКОМЫХ И ИХ СООТНОШЕНИЕ, КАК ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНЫХ И ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ ВОДОТОКОВ ГОРОДА ТУЛЫ И ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Для всех экосистем на Земле, характерны определенные общие черты, такие как самоподдержание за счет обмена веществ и потока энергии, тенденция к стабилизации, наличие границ.

«Трофические связи... связывают между собой все живые существа Земли...». Они являются едва ли ни самыми важными из биоценологических связей, поскольку именно посредством их осуществляется столь необходимый всему живому поток вещества, энергии и информации. Трофическая структура в значительной мере определяет тип сообщества, его функционирование и эволюцию. Соотношение трофических группировок в естественных условиях относительно стабильно [10].

В трофической структуре водных и прибрежно-водных экосистем отмечаются организмы, добывающие себе пищу с поверхности субстрата, вторичные фильтраторы и вертикаторы. Они развиваются в пойменных водоемах и на малопроточных участках рек, где накапливая большое количество детрита, отлагающегося на растениях залитой поймы в грунте, а затем сносятся вниз по течению. Наибольшим видовым разнообразием отличается зоопланктон участков рек, зарастающих макрофитами.

Насекомые представляют собой обширную группу консументов разных порядков. Это, как известно, второе звено в цепях питания, первое же образуют продуценты. Разнообразие насекомых в водных и прибрежных экосистемах подтверждается кибернетическими воззрениями: управляющая система должна быть сложнее по структуре, чем управляемая. В данном случае управляемой системой можно считать продуцентов, а управляющей консументов, в число которых входят и насекомые.

	<i>didae</i>												
7	<i>Tenebrionidae</i>	1	2,13										
8	<i>Dytiscidae</i>			2	6,9								
9	<i>Staphylinidae</i>			1	3,45								
10	<i>Cleridae</i>			1	3,45								
11	<i>Cerambycidae</i>	2	4,26					2	33,33				
2	<i>Diptera</i>	6	12,77			3	100	1	16,67			4	44,44
1	<i>Culicidae</i>											2	22,22
2	<i>Tipulidae</i>	1	2,13										
3	<i>Muscidae</i>											1	11,11
4	<i>Chloropidae</i>	1	2,13										
5	<i>Tachinidae</i>	1	2,13			1	33,33						
6	<i>Sarcophagidae</i>											1	11,11
7	<i>Stratiomyidae</i>	1	2,13										
8	<i>Syrphidae</i>	2	4,26										
9	<i>Hypodermatidae</i>					1	33,33						
10	<i>Tabanidae</i>					1	33,33						
11	<i>Ceratopogonidae</i>							1	16,67				

	<i>ae</i>												11
2	<i>Apidae</i>	3	6,38										
3	<i>Vespidae</i>											1	11, 11
4	<i>Eumeninae</i>	1	2,13										
7	<i>Orthoptera</i>	5	10,6 4	1	3,45							3	33, 33
1	<i>Tettigoniidae</i>	4	8,51	1	3,45							3	33, 33
2	<i>Gryllotalpidae</i>	1	2,13										
8	<i>Lepidoptera</i>	7	14,8 9										
1	<i>Pieridae</i>	4	8,51										
2	<i>Nymphalidae</i>	3	6,38										
9	<i>Dermoptera</i>			2	6,9								
1	<i>Forficulidae</i>			2	6,9								
10	<i>Ephemeroptera</i>	2	4,26										
1	<i>Ephemeridae</i>	2	4,26										
11	<i>Odonata</i>			5	17,2 4								
1	<i>Libellulidae</i>			3	10,3 4								
2	<i>Coenagrionidae</i>			1	3,45								
3	<i>Calopterygidae</i>			1	3,45								

		47	100	29	100	3	100	6	100	2	100	9	100
												0	

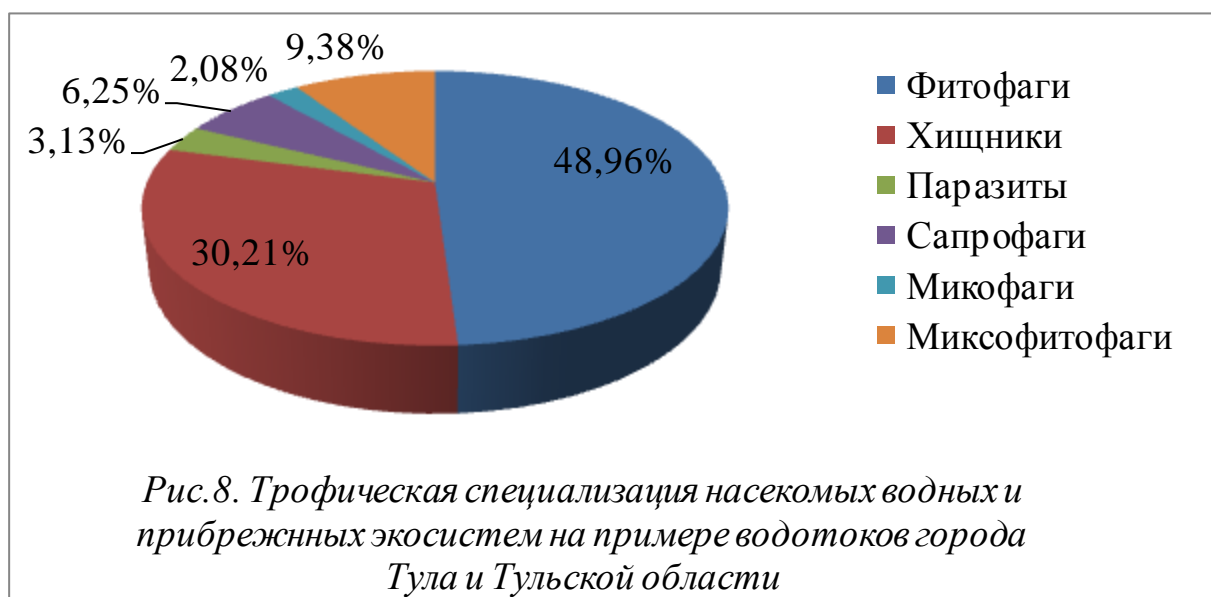
В водных и прибрежных экосистемах водотоков Тульской области среди всех трофических групп преобладают фитофаги, что характерно для всех экосистем естественного происхождения. Выявлено 47 видов насекомых-фитофагов, относящихся к 8 отрядам и 22 семействам.

Второе место среди трофических групп занимают насекомые-хищники 29 видов (30,21% от видового обилия), принадлежащих к 7 отрядам и 19 семействам.

Третье место занимают насекомые-миксофитофаги 9 видов (9,38% от видового обилия), относящихся к 3 отрядам и 6 семействам.

Следующая в нашей иерархии трофических групп, группа насекомые-сапрофаги 6 видов (6,25% от видового обилия), относящихся к 2 отрядам и 4 семействам.

Наименьшим количеством видов представлены трофические группы насекомые-микофаги 2 вида (2,08% от видового обилия), принадлежащих к 3 отрядам и 4 семействам и насекомые-паразиты 3 вида (3,13% от видового обилия), входящие в состав 1 отряда и 3 семейств.



В результате полученных выше данных, мы смогли подробно рассмотреть видовую специализацию отдельных трофических групп. Абсолютное и относительное соотношение видов насекомых-фитофагов представлены в таблице 7 (рис. 9).

Таблица 7

Видовая специализация насекомых-фитофагов водных и прибрежных экосистем

№ п/п	Систематическая принадлежность	Количество видов	
		Абсолют.	Относ., %
1	<i>Coleoptera</i>	14	29,79
1	<i>Carabidae</i>	1	2,13
2	<i>Curculionidae</i>	6	12,77
3	<i>Scarabaeidae</i>	4	8,51
4	<i>Tenebrionidae</i>	1	2,13
5	<i>Cerambycidae</i>	2	4,26
2	<i>Diptera</i>	6	12,77
1	<i>Tipulidae</i>	1	2,13
2	<i>Chloropidae</i>	1	2,13
3	<i>Tachinidae</i>	1	2,13
4	<i>Stratiomyidae</i>	1	2,13
5	<i>Syrphidae</i>	2	4,26
3	<i>Hemiptera</i>	7	14,89
1	<i>Coreidae</i>	1	2,13
2	<i>Pentatomidae</i>	5	10,64
3	<i>Acanthosomatidae</i>	1	2,13

4	Homoptera	2	4,26
1	<i>Aphrophoridae</i>	1	2,13
2	<i>Cicadellidae</i>	1	2,13
5	Hymenoptera	4	8,51
1	<i>Apidae</i>	3	6,38
2	Eumeninae	1	2,13
6	Orthoptera	5	10,64
1	<i>Tettigoniidae</i>	4	8,51
2	<i>Gryllotalpidae</i>	1	2,13
7	Lepidoptera	7	14,89
1	<i>Pieridae</i>	4	8,51
2	<i>Nymphalidae</i>	3	6,38
8	Ephemeroptera	2	4,26
1	<i>Ephemeridae</i>	2	4,26
	ИТОГО:	47	100

Фитофагами являются зафиксированные нами представители отряда *Coleoptera* (14, видов, 29,79% видового обилия фитофагов) из 5 семейств (*Curculionidae* (6 видов, 12,77%), *Scarabaeidae* (4 вида, 8,51%), *Cerambycidae* (2 вида, 4,26%), *Carabidae* (1 вид, 2,13%), *Tenebrionidae* (1 вид, 2,13%)).

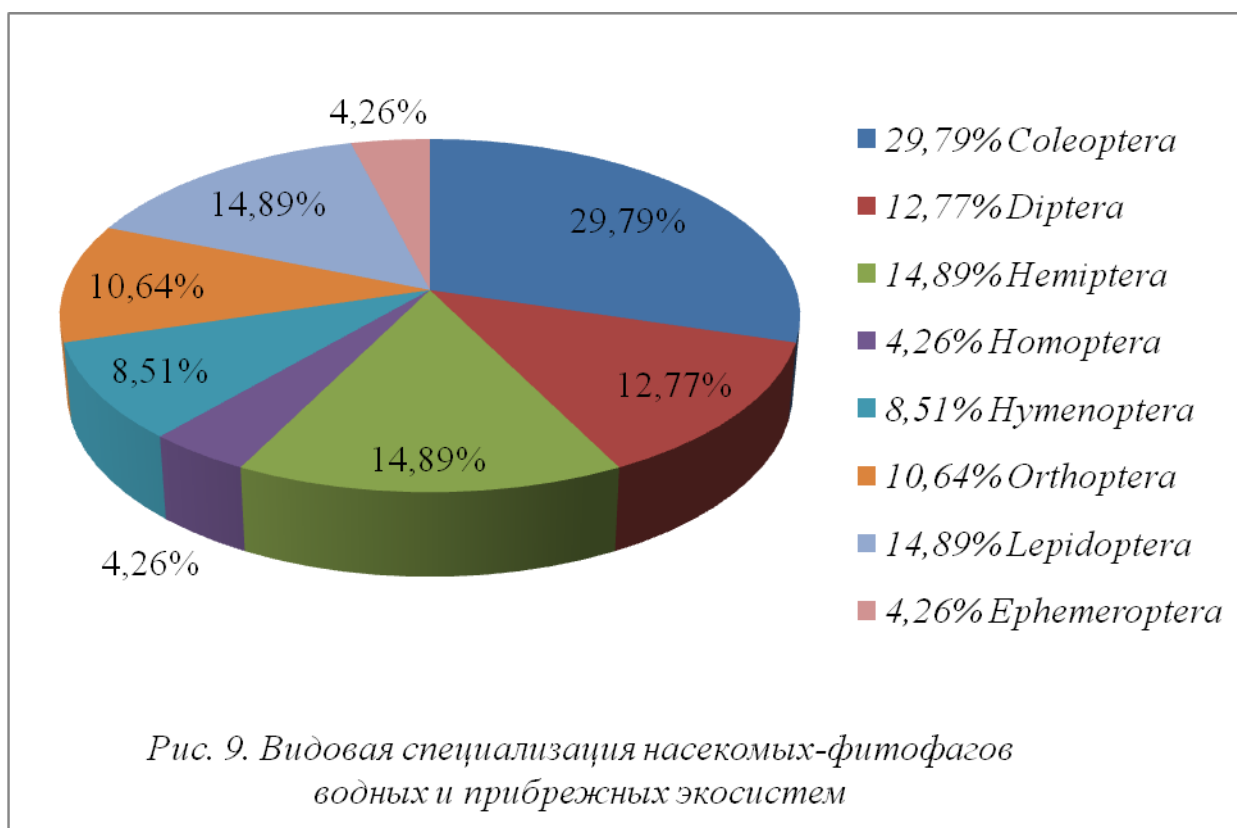
Второе место по биоразнообразию растительных форм делят между собой отряды: *Hemiptera* (7 видов, 14,89% видового обилия фитофагов) из 3 семейства (*Pentatomidae* (5 видов, 10,64%) и *Coreidae* (1 вид, 2,13%), *Acanthosomatidae* (1 вид, 2,13 %)) и *Lepidoptera* (7 видов, 14,89% видового обилия фитофагов) из 2 семейства (*Pieridae* (4 вида, 8,51%), *Nymphalidae* (3 вида, 6,38%)).

В составе отряда *Diptera* (6 видов, 12,77% видового обилия фитофагов) отмечено 5 семейств (*Syrphidae* (2 вида, 4, 26%), *Stratiomyidae* (1 вид, 2,13%),

Chloropidae (1 вид, 1,23%), *Tachinidae* (1 вид, 2,13%), *Tipulidae* (1 вид, 2,13%)).

Исключительно фитофагами представлены отряды: *Orthoptera* (5 видов, 10,64% видового обилия фитофагов) из 2 семейства (*Tettigoniidae* (4 вида, 8,51%), *Gryllotalpidae* (1 вид, 2,13%)), *Homoptera* (2 вида, 4,26% видового обилия фитофагов) из 2 семейства (*Aphrophoridae* (1 вид, 2,13%), *Cicadellidae* (1 вид, 2,13%)), *Ephemeroptera* (2 вида, 4,26% видового обилия фитофагов) из 1 семейства (*Ephemeridae* (2 вида, 4,26%)).

Среди отряда *Hymenoptera* 4 растительноядных вида (8,51% видового обилия фитофагов), относящихся к 2 семействам (*Apidae* (3 вида, 6,38%), *Eumeninae* (1 вид, 2,13%)).



Характер питания и органотропность насекомых взаимосвязаны с типами ротовых аппаратов. Характеристика фитофагов по этому признаку представлена в таблице 8 (рис. 10).

Характеристика фитофагов по типам ротовых аппаратов

Тип ротового аппарата	Систематические группы		Абсолютное количество видов	Относительное количество видов, %	
	Отряд	Семейство			
Грызущий	Жесткокрылые (<i>Coleoptera</i>)	Жужелицы (<i>Carabidae</i>)	1	2,13	
		Долгоносики (<i>Curculionidae</i>)	6	12,77	
		Пластинчатые усые (<i>Scarabaeidae</i>)	4	8,51	
		Чернотелки (<i>Tenebrionidae</i>)	1	2,13	
		Усачи (<i>Cerambycidae</i>)	2	4,26	
	Перепончатые крылые (Hymenoptera)	Одиночные осы (<i>Eumeninae</i>)	1	2,13	
	Прямокрылые (Orthoptera)	Кузнечики (<i>Tettigoniidae</i>)	4	8,51	
		Медведки (<i>Gryllotalpidae</i>)	1	2,13	
	ИТОГО:			20	42,56
	Сосущий	Бабочки (<i>Lepidoptera</i>)	Белянки (<i>Pieridae</i>)	4	8,51
Нимфалиды (<i>Nymphalidae</i>)			3	6,38	
ИТОГО:			7	14,89	
Лизущий	Двукрылые (<i>Diptera</i>)	Злаковые мушки (<i>Chloropidae</i>)	1	2,13	

		Тахины (<i>Tachinidae</i>)	1	2,13
		Львинковые (<i>Stratiomyidae</i>)	1	2,13
		Журчалки (<i>Syrphidae</i>)	2	4,26
	ИТОГО:		5	10,64
Колюще- сосущий	Двукрылые (<i>Diptera</i>)	Комары- долгоножки (<i>Tipulidae</i>)	1	2,13
	Полужестко- крылые (<i>Hemiptera</i>)	Краевики (<i>Coreidae</i>)	1	2,13
		Настоящие щитники (<i>Pentatomidae</i>)	5	19,64
		Щитники дре- весные (<i>Acanthosomatid ae</i>)	1	2,13
	Равнокрылые- хоботные (<i>Homoptera</i>)	Цикадки (<i>Cicadellidae</i>)	1	2,13
		Пенницы (<i>Aphrophoridae</i>)	1	2,13
ИТОГО:		10	21,27	
Грызуще- лижущий	Перепончато- крылые (<i>Hu- menoptera</i>)	Настоящие пчё- лы (<i>Apidae</i>)	3	6,38
	ИТОГО:		3	6,38
Редуциро- ванный	Поденки (<i>Ephemeroptera</i>)	Поденки насто- ящие (<i>Ephemeridae</i>)	2	4,26
	ИТОГО:		2	4,26

Результаты наших исследований показали, что в водных и прибрежных экосистемах водотоков Тульской области преобладают насекомые-фитофаги с грызущим ротовым аппаратом (20 видов, 42,56% фитофагов). Это представители отрядов: *Coleoptera* (14 видов, 29,79%), *Hymenoptera* (1 вид, 2,13%), *Orthoptera* (5 видов, 10,64%).

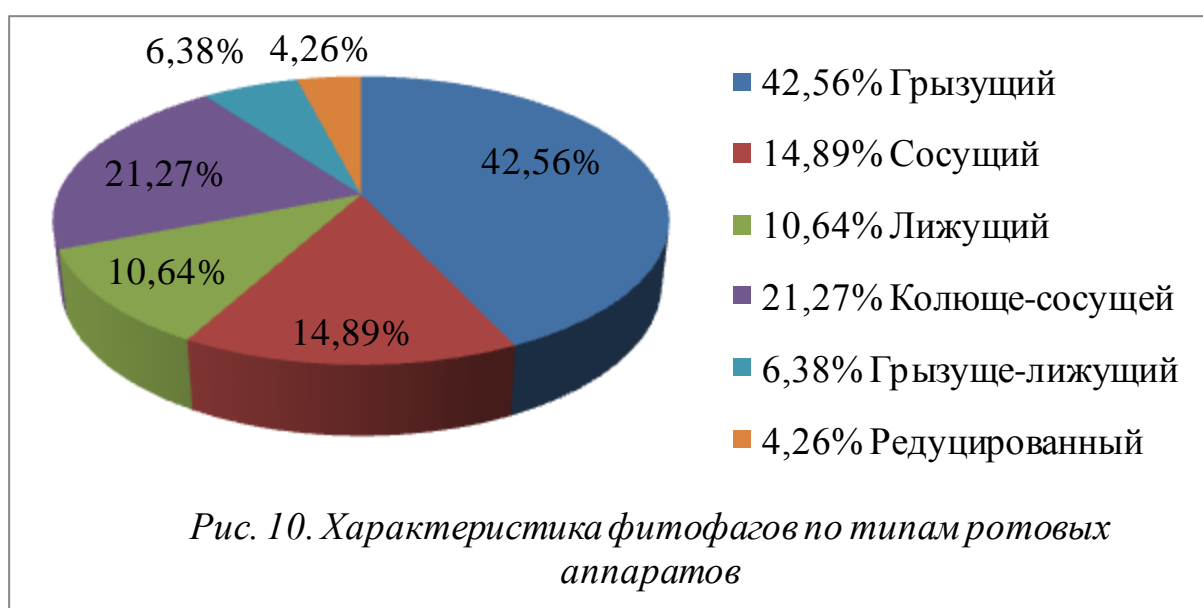
Второе место занимают насекомые-фитофаги с колюще-сосущим типом ротового аппарата (10 видов, 21,28% фитофагов). Это представители отрядов: *Diptera* (1 вид, 2,13%), *Hemiptera* (7 видов, 14,89%), *Homoptera* (2 вида, 4,26%).

Сосущим ротовым аппаратом обладают представители отряда *Lepidoptera* (7 видов, 14,89% фитофагов).

Лижущим ротовым аппаратом обладают представители отряда *Diptera* (5 видов, 10,64% фитофагов).

Грызуще-лижущий ротовой аппарат у насекомых-фитофагов отряда *Hymenoptera* (3 вида, 6,39% фитофагов).

В водных и прибрежных экосистемах водотоков Тульской области были отмечены насекомые-фитофаги с редуцированным ротовым аппаратом (2 вида, 4,26% фитофагов), к ним относятся представители отряда *Ephemeroptera* (2 вида, 4,26%).



Абсолютное и относительное соотношение видов насекомых-хищников представлены в таблице 9 (рис. 11).

Таблица 9

Видовая специализация насекомых-хищников водных и прибрежных экосистем

№ п/п	Систематическая принадлежность	Количество видов	
		Абсолют.	Относ., %
1	<i>Coleoptera</i>	11	37,93
1	<i>Carabidae</i>	3	10,34
2	<i>Coccinellidae</i>	2	6,9
3	<i>Cantharididae</i>	2	6,9
4	<i>Dytiscidae</i>	2	6,9
5	<i>Staphylinidae</i>	1	3,45
6	<i>Cleridae</i>	1	3,45
2	<i>Hemiptera</i>	7	24,14
1	<i>Gerridae</i>	2	6,9
2	<i>Hydrornetridae</i>	1	3,45
3	<i>Notonectidae</i>	1	3,45
4	<i>Corixidae</i>	1	3,45
5	<i>Naucoridae</i>	1	3,45
6	<i>Nepidae</i>	1	3,45
3	<i>Mantoptera</i>	1	3,45
1	<i>Manteidae</i>	1	3,45
4	<i>Hymenoptera</i>	2	6,9

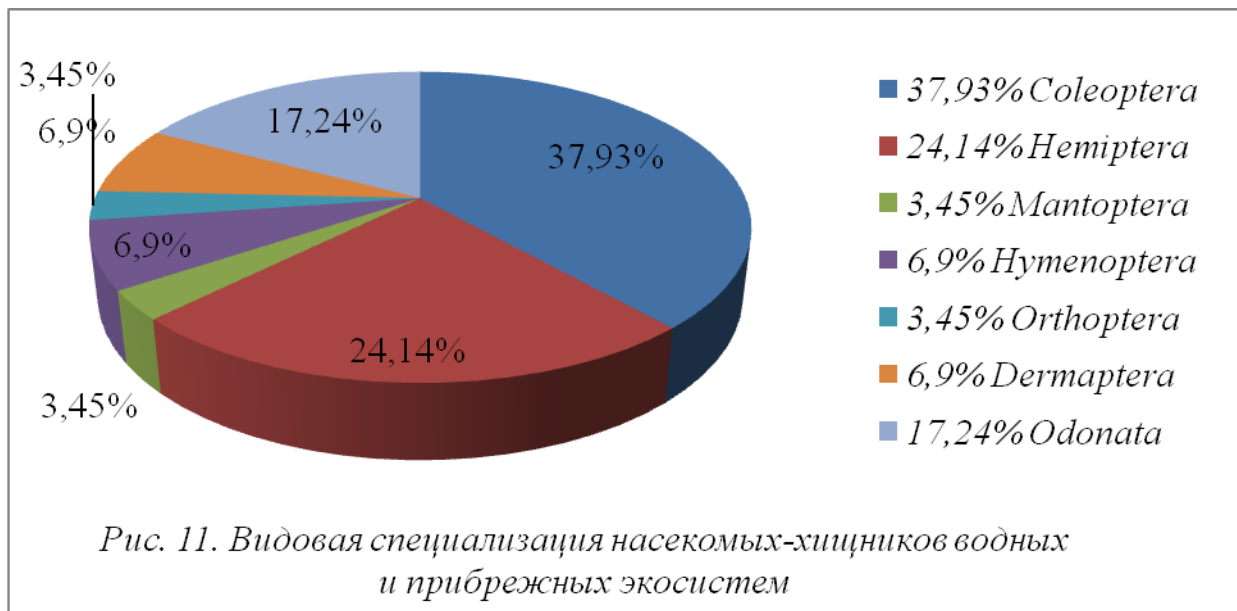
1	<i>Formicidae</i>	2	6,9
5	<i>Orthoptera</i>	1	3,45
1	<i>Tettigoniidae</i>	1	3,45
6	<i>Dermaptera</i>	2	6,9
1	<i>Forficulidae</i>	2	6,9
7	<i>Odonata</i>	5	17,24
1	<i>Libellulidae</i>	3	10,34
2	<i>Coenagrionidae</i>	1	3,45
3	<i>Calopteryginae</i>	1	3,45
	ИТОГО:	29	100

Наибольшее количество видов насекомых-хищников представлено в отрядах: *Coleoptera* 11 видов (37,93% от видового обилия насекомых-хищников), из 6 семейств (*Carabidae* (3 вида, 10,34%), *Coccinellidae* 92 вида, 6,9%), *Cantharididae* (2 вида, 6,9%), *Dytiscidae* (2 вида, 6,9%), *Staphylinidae* (1 вид, 3,45%), *Cleridae* (1 вид, 3,45%)) и *Hemiptera* 7 видов (24,14% от видового обилия насекомых-хищников), из 6 семейств (*Gerridae* (2 вида, 6,9%), *Hydrornetridae* (1 вид, 3,45%), *Notonectidae* (1 вид, 3,45%), *Corixidae* (1 вид, 3,45%), *Naucoridae* (1 вид, 3,45%), *Nepidae* (1 вид, 3,45%)).

Следующий, по количеству представленных видов, отряд *Odonata* (5 видов, 17,24% от видового обилия насекомых-хищников) включающий в себя 3 семейства (*Libellulidae* (3 вида, 10,34%), *Coenagrionidae* (1 вид, 3,45%), *Calopteryginae* (1 вид, 3,45%)).

Отряды *Hymenoptera* и *Dermaptera* содержат по 2 вида (по 6,9% от видового обилия насекомых-хищников). Отряд *Hymenoptera* семейство *Formicidae* (2 вида, 6,9%). Отряд *Dermaptera* семейство *Forficulidae* (2 вида, 6,9%).

Наименьших количеством видов насекомых-хищников представлены отряды: *Orthoptera* семейство *Tettigoniidae* (1 вид, 3,45%) и *Mantoptera* семейство *Manteidae* (1 вид, 3,45%).



Абсолютное и относительное соотношение видов насекомых-миксофитофагов представлены в таблице 10 (рис. 12).

Таблица 10

Видовая специализация насекомых-миксофитофагов водных и прибрежных экосистем

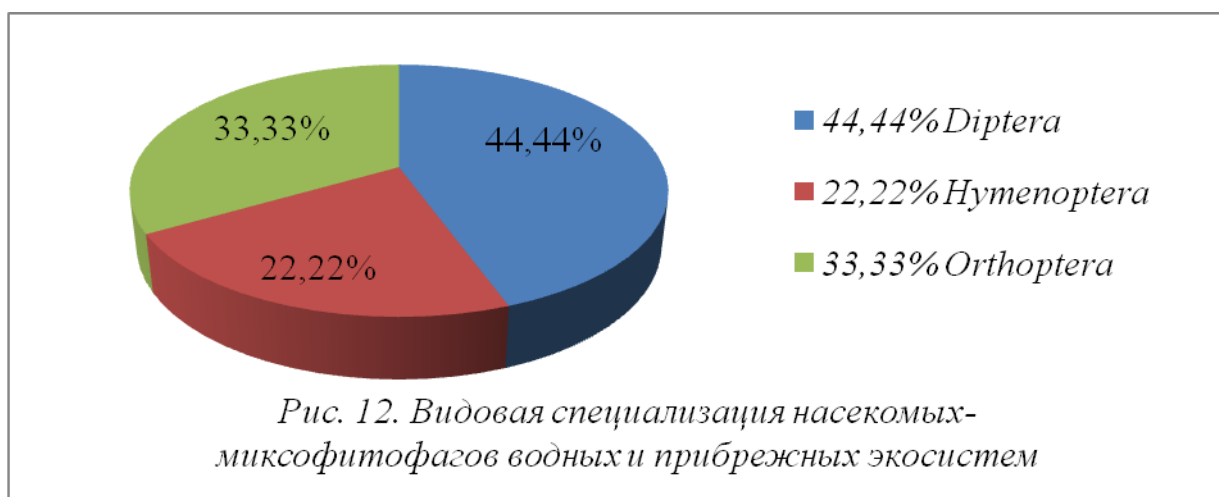
№ п/п	Систематическая принадлежность	Количество видов	
		Абс.	Относ., %
1	<i>Diptera</i>	4	44,44
1	<i>Culicidae</i>	2	22,22
2	<i>Muscidae</i>	1	11,11
3	<i>Sarcophagidae</i>	1	11,11
2	<i>Hymenoptera</i>	2	22,22
1	<i>Formicidae</i>	1	11,11

2	<i>Vespidae</i>	1	11,11
3	<i>Orthoptera</i>	3	33,33
1	<i>Tettigoniidae</i>	3	33,33
	ИТОГО:	9	100

Наибольшее количество видов насекомых-миксофитофагов представлено в отряде *Diptera* (4 вида, 44,44% от видового обилия насекомых-миксофитофагов), включающего в себя 3 семейства (*Culicidae* (2 вида, 22,22%), *Muscidae* (1 вид, 11,11%), *Sarcophagidae* (1 вид, 11,11%)).

Отряд *Orthoptera* семейство *Tettigoniidae* (3 вида, 33, 33% от видового обилия насекомых-миксофитофагов).

Наименьшим количеством видов представлен отряд *Hymenoptera* (2 вида, 22,22% от видового обилия миксофитофагов) насекомых-миксофитофагов, принадлежащих 2 семействам (*Formicidae* (1 вид, 11, 11%), *Vespidae*(1 вид, 11,11%)).



Трофическая группа насекомые-сапрофаги представлены 6 видами (6,26% от видового обилия) из 2 отрядов и 4 семейств.

Отряд *Coleoptera* 5 видов (93, 33% от видового обилия сапрофагов) принадлежащих 3 семействам (*Scarabaeidae* (2 вида, 33,33%), *Cerambycidae* (2 вида, 33, 33%), *Hydrophilidae* (1 вид, 16,67%)).

1	<i>Ephemeroidea</i>	2	4,35										
11	<i>Odonata</i>			5	25								
1	<i>Libellulidae</i>			3	15								
2	<i>Coenagrionidae</i>			1	5								
3	<i>Calopterygidae</i>			1	5								
		46	100	20	100	3	100	5	100	4	100	7	100
		54,12		23,53		3,53		5,88		4,7		8,24	

В прибрежных экосистемах водотоков города Тулы и Тульской области среди всех трофических групп преобладают насекомые-фитофаги. Выявлено 46 видов (54,12% от видового обилия прибрежных экосистем), принадлежащих к 8 отрядам и 22 семействам.

Среди зафиксированных нами, в прибрежных экосистемах, представителей насекомых-фитофагов, наибольшее количество принадлежит отряду *Coleoptera* (13 видов, 28,26% видового обилия) из 5 семейств (*Curculionidae* (5 видов, 10,87%), *Scarabaeidae* (4 видов, 8,7%), *Cerambycidae* (2 вида, 4,35%), *Carabidae* (1 вид, 2,17%) и *Tenebrionidae* (1 вид, 2,17%)).

Второе место занимают отряды, включающие в себя исключительно насекомых-фитофагов: *Hemiptera* 7 видов (15,22%) из 3 семейств (*Pentatomidae* (5 видов, 10,87%), *Coreidae* (1 вид, 2,17%), *Acanthosomatidae* (1 вид, 2,17%)) и *Lepidoptera* 7 видов (15,22%) из 2 семейств (*Pieridae* (4 видов, 8,7%), *Nymphalidae* (3 видов, 6,52%)).

В составе отряда *Diptera* 6 видов (13,04%) из 5 семейств (*Syrphidae* (2 вида, 4,35%), *Tipulidae* (1 вид, 2,17%), *Chloropidae* (1 вид, 2,17%), *Tachinidae* (1 вид, 2,17%) и *Stratiomyidae* (1 вид, 2,17%)).

Отряд *Hymenoptera* представлен 4 видами (8,7%) из 2 семейств (*Apidae* (3 вида, 6,52%), *Eumeninae* (1 вид, 2,17%)).

Исключительно фитофагами представлены отряды: *Orthoptera* 5 видов (10,87%) из 2 семейств (*Tettigoniidae* (4 вида, 8,7%), *Gryllotalpidae* (1 вид, 2,17%)), *Homoptera* (2 вида (4,35%) из 2 семейств (*Aphrophoridae* (1 вид, 2,17%), *Cicadellidae* (1 вид, 2,17%)), *Ephemeroptera* 2 вида (4,35%) из 1 семейства (*Ephemeridae* (2 вида, 4,35%)).

Второе место среди насекомых прибрежно-водных экосистем водотоков города Тулы и Тульской области, занимает трофическая группа насекомые-хищники. Выявлено 20 видов (23,53% от видового обилия прибрежно-водных экосистем), принадлежащих к 6 отрядам 12 семействам.

Первое место среди насекомых-хищников прибрежных экосистем, занимает отряд *Coleoptera* (9 видов, 45% видового обилия насекомых-хищников прибрежно-водных экосистем) из 5 семейств (*Carabidae* (3 вида, 15%), *Coccinellidae* (2 вида, 10%), *Cantharididae* (2 вида, 10%), *Staphylinidae* (1 вид, 5%), *Cleridae* (1 вид, 5%)).

Второе место занимает отряд, включающий в себе исключительно насекомых-хищников *Odonata* (5 видов, 25% видового обилия) из 3 семейств (*Libellulidae* (3 вида, 15%), *Coenagrionidae* (1 вид, 5%), *Calopteryginae* (1 вид, 5%)).

По 2 вида (по 10% видового обилия) включают в себя отряды: *Hymenoptera* семейство *Formicidae*, *Dermaptera* семейство *Forficulidae*.

По 1 виду (по 5% видового обилия) содержат в себе отряды: *Orthoptera* семейство *Tettigoniidae*, *Mantoptera* семейство *Manteidae*.

Третье место среди трофических групп насекомых прибрежных экосистем водотоков Тульской области, занимают насекомые-миксофитофаги.

Данная трофическая группа включает в себя 7 видов (8,24% от видового обилия прибрежных экосистем), состоящих в 3 отрядах и 4 семействах.

Больше всего насекомых-миксофитофагов в отряде *Orthoptera* (3 вида, 42,86%) из семейства *Tettigoniidae*.

По 2 вида (по 28,57%) насекомых-миксофитофагов, включают в себя отряды: *Hymenoptera* из 2 семейств (*Formicidae* (1 вид, 14,29%), *Vespidae* (1 вид, 14,29%)).

Следующую, по числу видов, трофическая группа прибрежных экосистем насекомые-сапрофаги, включающая в себя 5 видов (5,88% от видового обилия прибрежно-водных экосистем) из 5 отрядов и 2 семейств.

Отряд *Coleoptera* (4 вида, 80%) из 2 семейств (*Scarabaeidae* (2 вида, 40%), *Cerambycidae* (2 вида, 40%)).

Отряд *Diptera* семейство *Ceratopogonidae* (1 вид, 20%).

Так же в прибрежных экосистемах водотоков Тульской области были отмечены насекомые-миксофаги (4 вида, 4,7% от видового обилия насекомых прибрежно-водных экосистем) из 3 отрядов и 4 семейств.

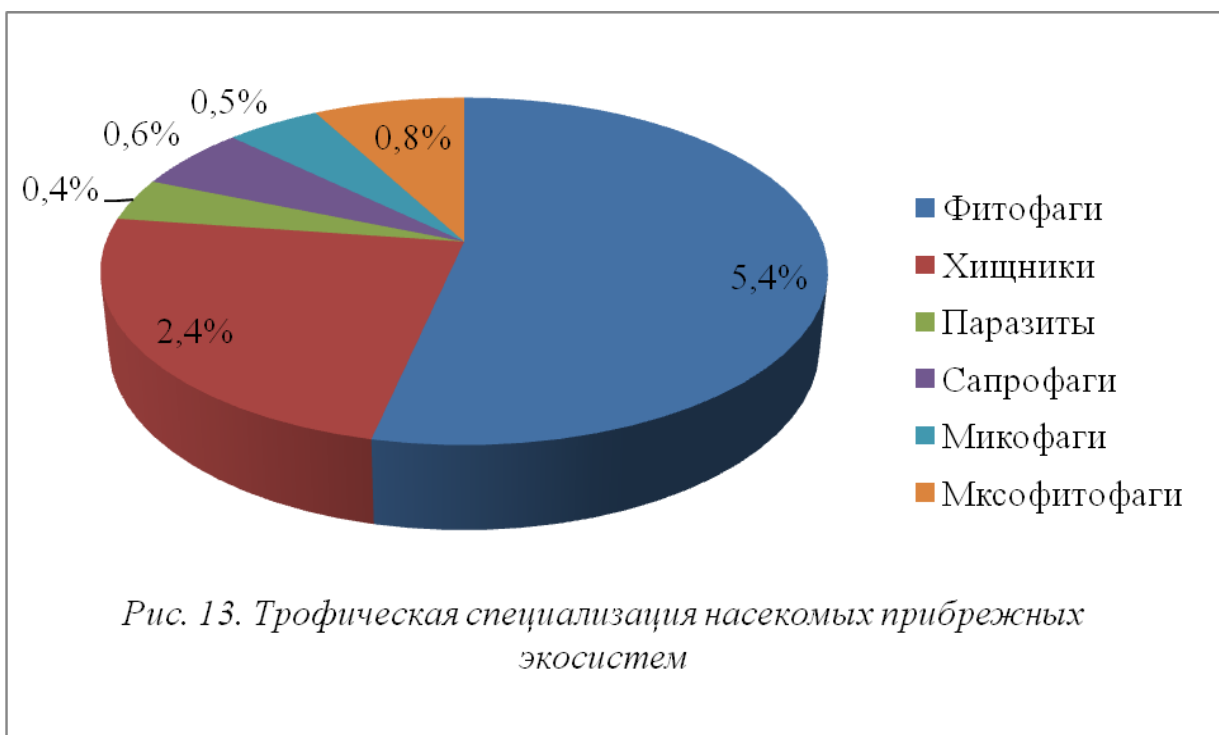
Отряд *Diptera* (2 вида, 50% от видового обилия насекомых-миксофагов) из 2 семейств (*Muscidae* (1 вид, 25%), *Sarcophagidae* (1 вид, 25%)).

Отряд *Hemiptera* семейство *Pyrrhocoridae* (1 вид, 25%).

Отряд *Coleoptera* семейство *Coccinellidae* (1 вид, 25%).

Наименьшая, по количеству видов насекомых прибрежных экосистем, трофическая группа насекомые-паразиты, включающая в себя 3 вида насекомых (3,53% от видового обилия насекомых прибрежно-водных экосистем), состоящих в 1 отряде и 3 семействах.

Отряд *Diptera* (3 вида, 100% от видового обилия насекомых-паразитов прибрежных экосистем), из 3 семейств (*Tachinidae* (1 вид, 33,33%), *Hypodermatidae* (1 вид, 33,33%), *Tabanidae* (1 вид, 33,33%)).



Мы рассмотрели трофическую специализацию насекомых водных и прибрежных экосистем водотоков города Тулы и Тульской области, полученные данные получили своё отражение в таблице 12 (рис. 14).

Таблица 12

Трофическая специализация насекомых водных экосистем

№	Систематическая принадлежность	Количество видов											
		Фитофаги		Хищники		Паразиты		Сапрофаги		Микрофаги		Миксофитофаги	
		Абс.	Относ., %	Абс.	Относ., %	Абс.	Относ., %	Абс.	Относ., %	Абс.	Относ., %	Абс.	Относ., %
1	<i>Coleoptera</i>	1	9,09	2	22,22			1	9,09				

1	<i>Curculionidae</i>	1	9,09										
2	<i>Hydrophilidae</i>							1	9,09				
3	<i>Dytiscidae</i>			2	22,22								
2	<i>Hemiptera</i>			7	77,78								
1	<i>Gerridae</i>			2	22,22								
2	<i>Hydrornetridae</i>			1	11,11								
3	<i>Notonectidae</i>			1	11,11								
4	<i>Corixidae</i>			1	11,11								
5	<i>Naucoridae</i>			1	11,11								
6	<i>Nepidae</i>			1	11,11								
		1	9,09	9	100			1	9,09				
		9,09		81,82				9,09					

В водных экосистемах на примере водотоков Тульской области было выявлено, что среди всех трофических групп преобладают насекомые-хищники (9 видов, 81,82% видового обилия водных экосистем), относящихся к 2 отрядам и 7 семействам.

Первое место по видовому обилию, в водных экосистемах водотоков Тульской области, среди насекомых-хищников, занимает отряд *Hemiptera* 7 видов (77,78%) из 6 семейств (*Gerridae* (2 вида, 22,22%), *Hydrornetridae* (1

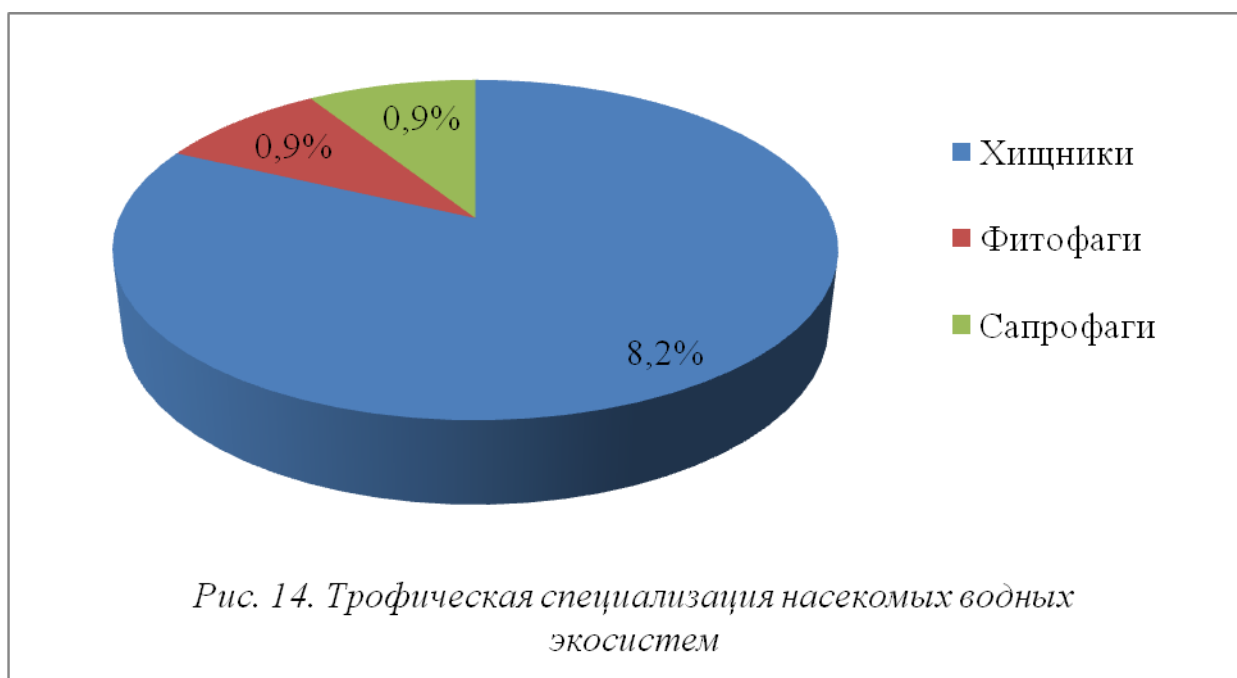
вид, 11,11%), *Notonectidae* (1 вид, 11,11%), *Corixidae* (1 вид, %), *Naucoridae* (1 вид, 11,11%) и *Nepidae* (1 вид, 11,11%).

Отряд *Coleoptera* включает в себя 2 вида (22,22%) из 1 семейства (*Dytiscidae* (2 вида, 22,22%)).

Так же в водных экосистемах водотоков Тульской области, были отмечены насекомые-фитофаги и насекомые-сапрофаги, представленные отрядом *Coleoptera* содержащие по 1 виду (9,09% от видового обилия водных насекомых).

Насекомые-фитофаги: отряд *Coleoptera* семейство *Curculionidae* (1 вид, 9,09%).

Насекомые-сапрофаги: отряд *Coleoptera* семейство *Hydrophilidae* (1 вид, 9,09%).



В ходе исследования энтомофауны водных и прибрежных экосистем на примере водотоков города Тулы и Тульской области нами было собранно и определено 96 видов насекомых, принадлежащих к 11 отрядам и 48 семействам.

Проанализировав полученные данные, мы видим, что прибрежно-водные экосистемы, отличаются от водных экосистем наиболее широкой видовой структурой и разнообразной трофической специализацией. В прибрежно-водных экосистемах присутствуют все трофические группы (фитофаги, хищники, паразиты, сапрофаги, микофаги, миксофитофаги) в отличие от водных экосистем (фитофаги, хищники, сапрофаги). Это объясняется тем, что прибрежно-водные экосистемы являются «переходными», поэтому они характеризуются, наибольшим видовым обилием, что характерно для экосистем данного типа. Водные же экосистемы, являются «отдельными», поэтому характеризуются меньшим видовым разнообразием. В результате этого, в прибрежно-водных экосистемах образуется наибольшее количество трофических связей, чем в водных экосистемах.

ВЫВОДЫ

1 . В водных и прибрежных экосистемах города Тулы и Тульской области выявлено 96 видов насекомых, относящихся к 11 отрядам и 48 семействам. Биоразнообразие насекомых в наибольшей степени обусловлено тем, что прибрежно-водные экосистемы, являются экосистемами «переходного» типа, для которых характерно наличие видов, обитающих в экосистемах, на границе которых они образовались.

Наибольшим видовым обилием, водных и прибрежно-водных экосистем, отличаются отряды *Coleoptera* (31 вид, 32,29% видового обилия), *Hemiptera* (15 видов, 15,63% видового обилия) и *Diptera* (14 видов, 14,58% видового обилия).

2. Трофическая структура энтомофауны водных и прибрежных экосистем, соответствует типична естественных экосистемах: преобладают фитофаги - 47 видов (48,96%), хищники представлены - 29 видами (30,21%), миксофитофаги - 7 видами (7,29%), сапрофаги - 6 видами (6,25%), микофаги - 4 видами (4,17%), паразиты - 3 видами (3,13%).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бей-Биенко, Г.Я. Определитель насекомых европейской части СССР [Текст]: Г.Я. Бей-Биенко. - М.: Наука, 1965 г.
2. Бобринский, А.Н. Животный мир и природа СССР [Текст]: А.Н. Бобринский.- М.: Наука, 1967.- 43 с.
3. Булухто, Н.П. Насекомые Тульского края [Текст]: Н.П. Булухто. / под ред. проф. Ю.А. Захваткина. – Тула: Приокское книжное издательство, 1987г.
4. Замотайлов, А.С. Экология насекомых [Текст]: краткий курс лекций / А.С.Замотайлов, И.Б. Попов, А.И. Белый. – Краснодар, 2009. – 3 с.
5. Зилов, Е. А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем) [Текст]: учебное пособие / Е. А. Зилов. – Иркутск: Иркут. ун-та, 2009 г.
6. Ихер, Т.П. Экологический мониторинг объектов водной среды [Текст]: Методическое пособие для педагогов, студентов и школьников / Т.П. Ихер, Н.Е. Шиширина, Л.Ф. Тарарина / Под ред. докт. биол. наук, проф. Л.Ф. Тарариной. – Тула: ТОЭБЦу - Гриф и К°, 2003. – 92 с.
7. Клауснитцер, Б. Экология городской фауны [Текст]: Б. Клауснитцер. – М.: Мир, 1992. – 78 с.
8. Кирейчук, А.Г. Биономия водных насекомых России [Текст]: А.Г. Кирейчук. - М.: 2001г.
9. Константинов, А.С. Общая гидробиология [Текст]: А.С. Константинов. - М.: 1986. - 4 с.
10. Короткова, А. А. Энтомофауна г. Тулы [Текст]: А.А.Короткова. – Тула: Гриф и К°, 2003. – 164 с.
11. Мамаев, Б. М. Определитель насекомых европейской части СССР [Текст]: Б.М. Мамаев, Л.Н. Медведев, Ф.Н. Правдин. – М.: Просвещение, 1976г.
12. Особенности малых рек бассейна Упы и их изменений под влиянием антропогенных факторов [Текст] // Администрация Тульской области /

Комитет Тульской области по природным ресурсам и экологии / Тульский экологический бюллетень. - Тула, 2004. - Выпуск 1. - С.107-113.

13. Словарь-справочник энтомолога [Текст] / Н.Г. Белопашкин, Н.Г. Гончарова, В.В. Гриченко и др. – М.: Нива России, 1992 г.

14. Соколов, А. А. Гидрография СССР [Текст]: А.А.Соколов. - Л.: 1964.-25 с.

15. Трусков, М.С. каяк Ватеофлай [Текст]: статья в рамках проекта Малые реки Тульской области / М.С.Трусков. – Тула, 2005 г.

16. ФГУП «ВНИРО», ФГУ «Центррыбвод» [Текст]: Материалы, обосновывающие объемы общих допустимых уловов водных биологических ресурсов в водоемах Тульской области на 2008 г. - М., 2007. - 90 с.

17. Чернова, Н.М. Экология [Текст]: Н.М. Чернова. - М.: 1988. – 31 с.

18. Чернова, Н.М. Общая экология [Текст]: Н.М. Чернова, А.М. Былова. - Дрофа, 2004. – 416 с.

19. Черчесова, С.К. Мониторинг сообществ амфибиотических насекомых бассейна реки Терек в условиях антропогенного воздействия [Текст]: дис. ... д-ра биол. наук: Черслова С.К. - Москва, 2004. - 320 с.

20. Чибисов, О.И. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР [Текст]: О.И. Чибисов, Г.Г. Винберг. – М.: Наука, 1977.- 97 с.

21. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона [Текст]: в 86 томах / Дон, река в Европейской России. - СПб., 1907. - 76 т.

22. <http://www.vitadez.ru/entsiklopediya/pitanie-nasekomich>

23. <http://www.ecosystema.ru/08nature/insects/morf/morf12.htm>

Состав и распределение водных и прибрежных насекомых по отдельным экосистемам.

№	Отряд	Семейство	Вид	Дон		Упа		Воронка	
				берег	вода	берег	вода	берег	вода
1	Жесткокрылые (Coleoptera)	Жужелицы (Carabidae)	Красотел пахучий (Calosomasophanta)	+					
2			Красотел бронзовый (Calosomainquisitor)	+					
3			Головастая жужелица (Broscushalotes)	+				+	
4			Жужелица хлебная обыкновенная (Zabrustenebrioides)					+	
5		Долгоносики (Curculionidae)	Долгоносик-семеед клеверный (Arionapricans)	+		+		+	
6			Полосатый клубеньковый долгоносик (Sitonalineatus L.)	+					
7			Слоник водяной			+			+

			(Amalushae morrhous)						
8			Долгоносик дубовый минирую- щий (Rhunchaen usquercus)	+					
9			Трубкавёрт берёзовый (Derogausbe tulae)	+		+			
10			Слоник ли- стовой грушевый (Phyllobi- uspygi)	+					
11		Божьи коровки (Coccinell idae)	Двадцати- двухточеч- ная коровка (Theaviginti duopunctata)	+					
12			Коровка божья се- миточечная (Coccinellas eptempuncta ta)	+		+		+	
13			Коровка изменчивая (Hippodamia variegata)	+		+			
14		Водолю- бы (Hydrophi lidae)	Водолюб малый (Hydrophilu scaraboides)			+			+
15		Пластин- чатоусые (Scarabaei)	Бронзовка золотистая (Cetoniaaura)	+		+		+	

		dae)	ta)						
16			Бронзовка мохнатая (Epicometis hirta)	+				+	
17			Жук май- ский (Melolontha hippocastani)	+		+		+	
18			Жук- носорог (Oryctesnasi cornis)	+					
19			Нехрущ обыкновен- ный (Amphimall onsolstitiale)	+		+		+	
20			Калоед- корова (Onthophagu svacca)	+					
21		Мягко- телки (Cantharid idae)	Мягкотелка красноногая (Cantharisru stica)	+		+		+	
22			Мягкотелка бурая (Cantharisfu sca)	+				+	
23		Черно- телки (Tenebrio nidae)	Мохнатка обыкновен- ная (Lagriahirta)	+					
24		Плавун- цы (Dytiscida	Плавунец окаймлён- ный (Dytiscusma		+				

		e)	rginalis)						
25			Тинник черный (Plybiusater)		+				+
26		Стафи- лины (Staphylin idae)	Стафилин великолеп- ный (Staphylinus caesareus)	+				+	
27		Пестряки (Cleridae)	Пчеложук пчелиный (Trichodesap iarius)	+		+			
28		Усачи (Ceramby cidae)	Усач му- скусный (Aromiamos chata)	+				+	
29			Усач под- солнечни- ковый (Agapanthia dahli)	+					
30			Ребристый рагий (Rhagiuminq uisitor)	+		+			
31			Усач- прутоед ивовый (Obereaосу- lata)	+					
32	Двукры- лые (Diptera)	Комары настоя- щие (Culicidae)	Комар- пискун или обыкновен- ный (Culexripien is)	+		+		+	
33			Кусака се- рый (A. Si-	+		+		+	

			nereus Mg.)						
34		Комары-долгоножки (Tipulidae)	Долгоножка огородная (Tipulapaludosa)	+		+			
35		Мухи настоящие (Muscidae)	Муха комнатная (Muscadomestica)	+		+		+	
36		Злаковые мушки (Chloropidae)	Овсяная шведская муха (Oscinellafri th)	+		+			
37		Тахины (Tachinidae)	Ежемуха свирепая (Tachinafera)	+				+	
38			Linnaemyia	+					
39		Серые мясные мухи (Sarcophagidae)	Серая мясная муха обыкновенная (Sarcophaga carnaria)	+		+		+	
40		Львинковые (Stratiomyidae)	Львинка обыкновенная (Stratiomyia chamaeleon)	+		+			
41		Журчалки (Syrphidae)	Журчалка шелковистая (Sericomomyia Mg.)	+				+	

42			Пчеловидка лесная (<i>Eristalisarb ustorum</i>)	+					
43		Оводы подкож- ные (<i>Hypoder matidae</i>)	Овод бычий (<i>Hypoderma bovis</i>)	+		+		+	
44		Слепни (<i>Tabanida e</i>)	Златоглазик (<i>Chrysopsca ecutiens</i>)					+	
45		Мокрецы (<i>Ceratopo gonidae</i>)	Мокрец черный (<i>Lepto- conops Skuse</i>)	+					
46	Полу- жестко- крылые (<i>Hemipter a</i>)	Водомер- ки (<i>Gerridae</i>)	Водомерка прудовая (<i>Hydrometra lacustris</i>)		+				+
47			Водомерка большая (<i>Limnporus rufoscutellat us</i>)		+		+		+
48		Водомер- ки палоч- ковидные (<i>Hydrorne tridae</i>)	Водомерка палочко- видная мед- лительная (<i>Hydrometra gracilenta</i>)		+				+
49		Гладыши (<i>Notonecti dae</i>)	Гладыш обыкновен- ный (<i>Notonectagl auca</i>)				+		

50		Гребляки (Corixidae)	Греб- лякзубчато- ногий (Corixadenti- pes)		+				
51		Плавты (Nauscorid- ae)	Плавт обыкновен- ный (Nauscoriscim- icoides)		+		+		
52		Скорпио- ны Водя- ные (Nepidae)	Скорпион водяной (Nepasiner- a)		+				
53		Краевики (Coreidae)	Крае- викщавеле- вый (Co- reusmargin- atus)	+		+		+	
54		Настоя- щие щитники (Pentatom- idae)	Щитник ягодный (Dolycorisba- ssarum)	+				+	
55			Щитник древесный зеленый (Patomenapr- asina)	+					
56			Щитник линейчатый (Graphosom- alineatum)	+		+		+	
57			Щитник краснокры- лый (Carpocoris- purpureipenni- s)	+				+	

58			Щитник красноно- гий (<i>Pentatomar ufipes</i>)	+		+		+	
59		Древес- ные щит- ники (<i>Acanthos omatidae</i>)	Элазмосте- тус берёзо- вый (<i>Elasmosteth usinterstinct us</i>)	+					
60		Крас- ноклопы (<i>Pyrrhoco ridae</i>)	Клоп- солдатик (<i>Pyrrhocoris apterus</i>)	+		+		+	
61	Равно- крылые- хоботные (<i>Homop- tera</i>)	Пенницы (<i>Aphroph oridae</i>)	Пенница ивовая (<i>Aphrophora salicis</i>)	+					
62		Цикадки (<i>Cicadelli dae</i>)	Зелёная ци- кад- ка(<i>Cicadella viridis</i>)	+					
63	Богомо- ловые (<i>Mantopte ra</i>)	Богомолы настоя- щие (<i>Manteida e</i>)	Богомол обыкновен- ный (<i>Mantisreligi osa</i>)	+					
64	Перепон- чатокры- лые (<i>Ну- меноптера)</i>	Муравьи (<i>Formicid ae</i>)	Муравей садовый чёрный (<i>Lasiusniger)</i>	+		+		+	
65			Муравей лесной (<i>Formicarufa)</i>	+				+	
66			Мирмика	+		+		+	

			рыжая (Murmica bra)						
67		Настоя- щие пчё- лы (Apidae)	Пчела ме- доносная (Apis mellife- ra)	+		+		+	
68			Шмель обыкновен- ный (Bombus prot- eus)	+		+		+	
69			Полевой шмель (Bombus pas- suorum)	+		+			
70		Настоя- щие осы (Vespidae)	Оса обык- новенная (Vespa vul- garis)	+		+			
71		Одиноч- ные осы (Eumenin- ae)	Оса пи- люльная (Eumenes coarctatus)	+				+	
72	Прямо- крылые (Orthopter- a)	Кузнечи- ки (Tettigoni- dae)	Дыбка степная (Sagredo)	+				+	
73			Кузнечик зелёный (Tettigonia vi- ridissima)	+		+			
74			Кузнечик певчий (Tettigonia ac- antans)			+		+	
75			Кузнечик серый (Decticus ver-	+				+	

			rusivorus)						
76			Кобылка пестрая (Argupter- afusca)	+					
77			Травянка зеленая (Omocstusv iridulus)	+					
78			Белолобый кузнечик (DecticusAl bifrons)	+					
79			Кустолюбка пепельная (Pholidop- teracinerea)	+					
80		Медведки (Gryllotal pidae)	Медведка обыкновен- ная (Gryllotalpa gryllotalpa)	+					
81	Бабочки (Lepidopt era)	Белянки (Pieridae)	Боярышни- ца (Aporiasrata egi)	+				+	
82			Брюквеница (Pierisnapi)	+					
83			Капустница (Pierisbrassi cae)	+		+		+	
84			Лимонница (Gonepteryx rhamni)	+					
85		Нимфа- лиды (Nymphal	Крапивница (Aglaisurtica e)	+				+	

		idae)							
86			Павлиний глаз днев- ной (Inachisio)	+					
87			Репейница (Cynthiacard ui)	+		+			
88	Кожисто- крылые (Dermapte ra)	Уховерт- ки (Forficuli dae)	Уховертка обыкновен- ная (Forficulaaur icutaria)					+	
89			Прибреж- ная уxo- вёртка (Labi durarip aria)	+				+	
90	Поденки (Ephemera optera)	Поденки настоя- щие (Ephemeri dae)	Поденка двукрылая (Cloeondipte rum)	+					
91			Поденка обыкновен- ная (Ephem- eravulgate)					+	
92	Стрекозы (Odonata)	Настоя- щие стрекозы (Libellulid ae)	Четырех- пятнистая стрекоза (Libellulaqu adrimaculata)			+			
93			Стрекоза плоская (Libellulade pressa L.)	+		+			
94			Дозорщик повелитель			+			

			(AnaximperatorLeach)						
95		Стрелки (Coenagrionidae)	Красноглазая стрелка (Erythronmajas)	+		+		+	
96		Красотки (Calopterygidae)	Красотка девушка (Calopteryxvirgo L.)			+			

Приложение 2

Трофическая специализация отдельных видов насекомых водных и прибрежных экосистем водотоков Тулы и Тульской области

№	Отряд	Семейство	Вид	Фитофаги	Хищники	Паразиты	Сапрофаги	Микофаги	Миксофитофаги
1	Жесткокрылые (Coleoptera)	Жужелицы (Carabidae)	Красотел пахучий (Calosomasycophanta)		+				
2			Красотел бронзовый (Calosomainquisitor)		+				
3			Головастая жужелица (Broscuscephalotes)		+				

4			Жужелица хлебная обыкновенная (<i>Zabrus tenebrioides</i> Gz.)	+					
5		Долгоносики (<i>Curculionidae</i>)	Долгоносик-семеед клеверный (<i>Apionapricans</i>)	+					
6			Полосатый клубеньковый долгоносик (<i>Sitona lineatus</i> L.)	+					
7			Слоник водяной (<i>Amalushae morhous</i>)	+					
8			Долгоносик дубовый минирующий (<i>Rhynchonuspis quercus</i>)	+					
9			Трубкавёрт берёзовый чёрный (<i>Deropraus betulae</i>)	+					
10			Слоник листовой грушевый (<i>Phyllobius</i> Schnb.)	+					

11		Божьи коровки (Coccinellidae)	Двадцатидвухточечная коровка (Thea vigintiduopunctata)					+	
12			Коровка божья семиточечная (Coccinella septempunctata)		+				
13			Коровка изменчивая (Hippodamia variegata)		+				
14		Водолюбы (Hydrophilidae)	Водолюб малый жужелицеvidный (Hydrophilus caraboides)				+		
15		Пластинчатоусые (Scarabaeidae)	Бронзовка золотистая (Cetonia aurata)	+					
16			Бронзовка мохнатая (Epicometis hirta)	+					
17			Жук майский (Melolontha hippocastan)	+					

			i)						
18			Жук-носорог (<i>Oryctes nasicornis</i>)				+		
19			Нехрущ обыкновенный (<i>Amphimallon solstitialis</i> L.)	+					
20			Калоед-корова (<i>Onthophagus vacca</i>)				+		
21		Мягкотелки (<i>Cantharidae</i>)	Мягкотелка деревянная (<i>Cantharis rustica</i>)		+				
22			Мягкотелка бурая (<i>Cantharis fusca</i>)		+				
23		Чернотелки (<i>Tenebrionidae</i>)	Чернотелка лесная (<i>U. ceram-boides</i>)	+					
24		Плавунцы (<i>Dytiscidae</i>)	Плавунец окаймлённый (<i>Dytiscus marginalis</i>)		+				
25			Тинник чёрный (<i>Polybius ater</i>)		+				

26		Стафилиныды (Staphylinidae)	Стафилин велико-лепный (Staphylinus caesareus)		+				
27		Пестряки (Cleridae)	Пчеложук пчелиный (Trichodes apiaris)		+				
28		Усачи (Cerambycidae)	Усач мускусный (Aromia moschata)				+		
29			Усач подсолнечниковый (Agapanthi adahli)	+					
30			Ребристый рагий (Rhagium inquisitor)				+		
31			Усач-прутоед ивовый (Oberea oculata)	+					
32	Двукрылые (Diptera)	Комары настоящие (Culicidae)	Комар-пискун или обыкновенный (Culex pipiens)						+
33			Кусака серый (A. Cinereus Mg.)						+

34		Комары-долгоножки (Tipulidae)	Долгоножка вредная (Tipula paludosa)	+					
35		Мухи настоящие (Muscidae)	Муха комнатная (Musca domestica)						+
36		Злаковые мушки (Chloropidae)	Овсяная шведская муха (Oscinella frith)	+					
37		Тахины (Tachinidae)	Ежемуха свирепая (Tachina ferax)			+			
38			Linnaemyia	+					
39		Серые мясные мухи (Sarcophagidae)	Серая мясная муха обыкновенная (Sarcophaga carnaria)						+
40		Львинковые (Stratiomyidae)	Львинка обыкновенная (Stratiomyia achamaeleon)	+					
41		Журчалки (Syrphidae)	Журчалка шелковистая (Sericomyia Mg.)	+					

42			Пчеловид- ка лесная (<i>Eristalisar bustorum</i>)	+					
43		Оводы подкож- ные (<i>Hypoder matidae</i>)	Овод бы- чий (<i>Hypoder abovis</i>)			+			
44		Слепни (<i>Tabanida e</i>)	Златогла- зик (<i>Chrysopsc aescutiens</i>)			+			
45		Мокрецы (<i>Ceratoro gonidae</i>)	Мокрец черный (<i>Lepto- conops Skuse</i>)				+		
46	Полужест- кокрылые (<i>Hemiptera)</i>	Водомер- ки (<i>Gerridae</i>)	Водомерка прудовая (<i>Hydrometr alacustris</i>)		+				
47			Водомерка большая (<i>Limnopor usrufoscute llatus</i>)		+				
48		Водомер- ки палоч- ковидные (<i>Hydrone tridae</i>)	Водомерка палочко- видная медли- тельная (<i>Hydrometr agracilentia</i>)		+				
49		Гладыши (<i>Notonecti dae</i>)	Гладыш обычно- венный (<i>Notonecta glauca</i>)		+				

50		Гребляки (Corixidae)	Гребляк зубчатоногий (Corixadentipes)		+				
51		Плавты (Naucoridae)	Плавт обыкновенный (Naiocoris micoides)		+				
52		Скорпионы Водяные (Nepidae)	Скорпион водяной (Nepasinea)		+				
53		Краевики (Coreidae)	Краевик щавелевый (Coreus marginatus)	+					
54		Настоящие щитники (Pentatomidae)	Щитник ягодный (Dolycoris baccarum)	+					
55			Щитник черноусый Carpocoris fuscispinus	+					
56			Щитник линейчатый (Graphosoma lineatum)	+					
57			Щитник краснокрылый (Carpocoris purpureipennis)	+					

58			Щитник красноно- гий (<i>Pentatoma rufipes</i>)	+					
59		Щитни- ки дре- весные (<i>Acanthos omatidae</i>)	Щитник берёзовый (<i>Elasmotet husgrisea L.</i>)	+					
60		Крас- ноклопы (<i>Pyrrhoco ridae</i>)	Клоп- солдатик (<i>Pyrrhocori sapterus</i>)					+	
61	Равнокры- лые- хоботные (<i>Homop- tera</i>)	Пенницы (<i>Aphroph oridae</i>)	Пенница ивовая (<i>Aphrophor as alicis</i>)	+					
62		Цикадки (<i>Cicadelli dae</i>)	Зелёная цикадка (<i>Cicadellav iridis</i>)	+					
63	Богомоло- вые (<i>Mantopte ra</i>)	Богомолы настоя- щие (<i>Manteida e</i>)	Богомол обычно- венный (<i>Mantisreli giosa</i>)		+				
64	Перепон- чатокры- лые (<i>Hy- menoptera</i>)	Муравьи (<i>Formicid ae</i>)	Муравей садовый чёрный (<i>Lasiusnige r</i>)		+				
65			Муравей лесной (<i>Formicaru fa</i>)		+				

66			Мирмика рыжая (<i>Myrmica rubra</i>)						+
67		Настоя- щие пчѐ- лы (<i>Apidae</i>)	Пчела ме- доносная (<i>Apis mellif era</i>)	+					
68			Шмель обыкно- венный (<i>Bombus pr oteus</i>)	+					
69			Полевой шмель (<i>Bombus pr ascuorum</i>)	+					
70		Настоя- щие осы (<i>Vespidae</i>)	Оса обык- новенная (<i>Vespa vulg aris</i>)						+
71		Одиноч- ные осы (<i>Eumenin ae</i>)	Оса пи- люльная (<i>Eumenes coarctatus</i>)	+					
72	Прямо- крылые (<i>Orthoptera</i>)	Кузнечи- ки (<i>Tettigoni dae</i>)	Дыбка степная (<i>Sagapedo</i>)		+				
73			Кузнечик зелѐный (<i>Tettigonia viridissima</i>)						+
74			Кузнечик певчий (<i>Tettigonia cantans</i>)						+

75			Кузнечик серый (Decticusve rucivorus)							+
76			Кобылка пестрая (Argypter- afusca)	+						
77			Травянка зеленая (Omocstus viridulus)	+						
78			Белолобый кузнечик (DecticusA lbifrons)	+						
79			Кустолюб- ка пепель- ная (Pholidop- teracinerea)	+						
80		Медведки (Gryllotal pidae)	Медведка обычно- венная (Gryllotalp agryllotalpa)	+						
81	Бабочки (Lepidopter a)	Белянки (Pieridae)	Боярыш- ница (Aporiasrat aegi)	+						
82			Брюкве- ница (Pierisnapі)	+						
83			Капустни- ца (Pierisbrass icae)	+						

84			Лимонница (Gonepteryx rhamni)	+					
85		Нимфалиды (Nymphalidae)	Крапивница (Aglaisurticae)	+					
86			Павлиний глаз дневной (Inachisio)	+					
87			Репейница (Synthiacaridui)	+					
88	Кожистокрылые (Dermaptera)	Уховертки (Forficulidae)	Уховертка обыкновенная (Forficulaauricutaria)		+				
89			Прибрежная уховертка (Labidurariaria)		+				
90	Поденки (Ephemeroptera)	Поденки настоящие (Ephemeridae)	Поденка двукрылая (Cloeondipterum)	+					
91			Поденка обыкновенная (Ephemera vulgate)	+					
92	Стрекозы (Odonata)	Настоящие стрекозы (Libellulidae)	Четырехпятнистая стрекоза (Libellula)		+				

		ae)	uadrinacul ata)						
93			Стрекоза плоская (<i>Libellula depressa</i> L.)		+				
94			Дозорщик повели- тель (<i>Anaximpe- rator</i> Leach)		+				
95		Стрелки (<i>Coenagrionidae</i>)	Красно- глазая стрелка (<i>Erythron- manajas</i>)		+				
96		Красотки (<i>Caloptery- ginae</i>)	Красотка девушка (<i>Calopteryx virgo</i> L.)		+				

