

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**
Балашовский институт (филиал)

Кафедра биологии и экологии

**ВИДОВОЙ СОСТАВ БЕНТОСА ВОДНЫХ
ЭКОСИСТЕМ РТИЩЕВСКОГО РАЙОНА**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 53 группы
направления подготовки 05.03.06
«Экология и природопользование»
факультета математики и естественных наук
Борисенко Олеси Вячеславовны

Научный руководитель:
доцент кафедры Биологии и экологии,
кандидат биологических наук,
доцент _____ А.Н. Володченко

Зав. кафедрой БиЭ
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент _____ М.А. Занина

Балашов 2020

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Вода – самое распространённое и очень прочное химическое соединение на поверхности Земли. Она – единственное вещество, встречающееся в природе одновременно во всех трех агрегатных состояниях – твердом, жидком и газообразном. Вода – универсальный растворитель. Она имеет самое большое из всех жидкостей поверхностное натяжение, что обуславливает ее высокую капиллярность. С экологической точки зрения вода – лимитирующий фактор, как в наземных, так и водных местообитаниях, если ее количество подвержено резким изменениям (приливы, отливы) или происходит ее потеря организмом в сильно соленой воде осмотическим путем.

Исследования организации и функционирования основных элементов биоты речных экосистем — неотъемлемая часть в решении фундаментальных и прикладных вопросов гидробиологии и экологии. К первоочередным задачам в изучении водотоков следует отнести исследование закономерностей формирования видового состава, трофической структуры и реакции сообществ гидробионтов на ключевые факторы среды.

Экологическая система водоема включает в себя две основные подсистемы: водную и донную, принципиально отличные друг от друга по жизненным формам обитающих в них организмов, а также по пространственной структуре и физико-химическим свойствам среды обитания.

При проведении биологических исследований любого характера, всегда важно знать какие виды, и в каком количестве входят в состав данного природного сообщества. Это позволяет более полно отразить состояние экосистемы и получить объективные материалы, по которым можно наблюдать долговременные изменения, протекающие в ней. В настоящее время, актуальной проблемой становится и проблема прогнозирования

состояния водных экосистем, где эффективность прогнозов находится в прямой зависимости от степени изученности водных организмов и от знания управляющих ими закономерностей.

Целью работы явилось определение видового состава зоо- и фитобентоса пресноводных водоёмов Ртищевского района.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

1. В литературном обзоре дать основные понятия водных экосистем.
2. Описать реки, притоки, озера Ртищевского района.
3. Провести экологический анализ пресноводных экосистем на примере озера «Сазанье».

Структура и объем. Бакалаврская работа состоит из введения, 3 глав, заключения и приложений. Работа изложена на 53 страницах компьютерного текста. Список использованных источников насчитывает 43 наименования.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

1 Основные понятия водных экосистем

Гидробиология – наука о надорганизменных формах организации жизни, изучающая структуру и функционирование водных экосистем. Данное определение охватывает изучение отдельных водных организмов (гидробионтов), их популяций и сообществ, взаимодействий между ними и с неживой природой. Водная экология (гидроэкология, экология гидросферы) – часть геоэкологии, изучающая водные экосистемы как совокупность трех взаимодействующих компонентов: водной среды, водных организмов и деятельности человека.

1.1 Пресноводные экосистемы

В экологии водные экосистемы принято разделять на пресноводные и морские. В основе этого деления лежит показатель солености воды. Если в литре воды содержится более 35‰ солей — это морские экосистемы. К морским относятся океаны, моря, соленые озера. К пресноводным — реки, озера, болота, пруды.

Еще одна классификация водных экосистем базируется на таком признаке, как условия создания. Здесь выделяют природные и искусственные. Природные созданы при участии сил природы: моря, озера, реки, болота. Искусственные водные экосистемы создает человек: искусственные пруды, водохранилища, дамбы, каналы, водные фермы.

Пресноводные экосистемы – это реки, озера, болота, пруды. Пресноводные экосистемы покрывают 0,80 % поверхности Земли и составляют 0,009 % от общего объема воды. Они генерируют почти 3 % чистой первичной продукции. Пресноводные экосистемы содержат 41 % всех известных в мире видов рыб.

Озера и водохранилища относятся к лентическим экосистемам. В них в литоральной (прибрежной) зоне преобладают две группы растений: укрепившиеся на дне (камышы, рогозы, кувшинки, прикрепленные водоросли и др.) и плавающие (ряска, некоторые водоросли). В этой зоне встречаются моллюски, мшанки, личинки насекомых. Рыбы большую часть жизни проводят в литоральной зоне, животные (в том числе и вторичноводные животные) дышат кислородом атмосферного воздуха (лягушки, прудовики, некоторые водные паукообразные). Зоопланктон представлен ракообразными (дафниями, циклопами и др.), имеющими большое значение в питании личинок и молоди рыб.

1.2 Биотические характеристики пресноводных экосистем

Автотрофные организмы создают органические соединения из неорганического материала. Водоросли используют солнечную энергию для выработки биомассы из углекислого газа и, возможно, являются самими важными автотрофными организмами в водной среде. Конечно, чем меньше воды, тем больше влияния на биомассу от плавающих корней и сосудистых растений. Эти два источника вместе производят огромное количество биомассы устьев рек и водно-болотных угодий, которая преобразуется в рыб, птиц, земноводных и других водных видов.

Гетеротрофные организмы питаются автотрофными организмами и используют органические соединения в их организме как источники энергии и в качестве сырья для создания своей собственной биомассы. Эвригальные организмы терпимы к соли и могут выжить в морских экосистемах, в то время как стеногалитные или нетерпимые к соли виды могут жить только в пресной воде.

1.3 Проблема загрязнения водных экосистем

Наибольшую опасность из металлов представляют ртуть и ее соединения, особенно метилртутные. Средняя концентрация ртути в океанической воде около 0,15 мг/л. При ежегодном производстве ртути около 9 тыс. т в ближайшем будущем трудно ожидать существенного снижения общепланетарных концентраций этого элемента в водной среде. Тем не менее, высокая химическая устойчивость ртути, а также диспропорции в ее потреблении могут привести к сильному локальному загрязнению водных объектов.

Загрязнение бытовыми стоками. По-прежнему немаловажную роль играет загрязнение рек и водоемов стоками животноводческих комплексов.

Животноводческие фермы промышленного производства свинины, говядины и молока являются существенным источником загрязнения водных объектов страны. Для сокращения затрат на водоснабжение фермы располагают вблизи водоемов. В ферме крупного рогатого скота ежедневно образуется 1 т навозной жижи от каждой сотни голов. Отходы животноводческих хозяйств опасны тем, что в них содержатся яйца гельминтов (глистов) и патогенные микроорганизмы, являющиеся источником заболеваний.

Загрязнение атмосферой. Качество природной воды ухудшается в результате воздействия загрязнений, поступающих из атмосферы. В отдельных случаях они достигают 15...20% от общего загрязнения водоема. Выбросы индустрии в атмосферу Земли составляют более 53 млн т оксидов азота, 200 млн т - оксида углерода, около 146 млн т – двуоксида серы,

200...500 млн т – пыли и 120 млн т – золы. Твердые частицы этих выбросов, перемещаясь с воздушными потоками на большие расстояния, выпадают на сушу или воду. Газообразные выбросы, растворяясь в атмосферной влаге, выпадают на поверхность Земли в виде «кислотных дождей» и наносят ущерб флоре и фауне.

2 Природно-климатические условия

2.1 Географическое положение, рельеф, климат Ртищевского района

Саратовская область расположена на юго-востоке Русской равнины. Река Волга делит область почти пополам на Правобережье и Заволжье. Правобережье занимает площадь 45 тыс. км². Западные районы Правобережья находятся в юго-восточной части денудационно-аккумулятивной Окско-Донской низменной равнины (т. н. Донская равнина), в бассейне реки Хопёр (среднее течение). Она слабо приподнята и переработана водной эрозией. Донская равнина включает водосбор р. Хопер, правых притоков р. Медведицы, Терсы, Елани и других малых рек.

Ртищевский район расположен на северо-западе Саратовской области, на востоке Окско-Донской равнины, в бассейне р. Хопер, в подзоне луговой степи. Площадь района 2,3 тыс. км² (рис. 1). Рельеф района плоско-волнистый с преобладающими высотами в 150-200 м. Почвы – высокоплодородные черноземы выщелоченные и типичные. Аллювиально-делювиальные отложения послужили почвообразующей породой для формирования черноземов террасовых глинистых и тяжелосуглинистых. Менее распространены засоленные аллювиально-делювиальные глины и тяжелые суглинки, на которых сформировались солонцы лугово-черноземные. По северной границе города протекает река Ольшанка – левый приток Хопра, которая является одним из водоприёмников гидросистемы города.

На территории города расположено много оврагов: на западе — Попов, северо-западе — Красный Луч, юго-западе — Третьяк и на юге — Дубовый. Овраги Дубовый и Красный Луч запружены.



Рисунок 1 – Карта Ртищевского района

2.2 Гидрографическая сеть Ртищевского района

Главная артерия Ртищевского района река Хопёр. Она протекает в Пензенской, Саратовской (Ртищевский, Турковский, Аркадакский, Балашовский, Романовский районы), Воронежской и Волгоградской областях России, левый самый протяжённый и полноводный приток Дона. Длина составляет 979 км (в том числе в пределах Саратовской области – 290 км). Ширина – 65-120 метров, глубина – 2,2-6 метров, скорость течения – 0,2 м/сек, площадь бассейна – 61,1 тыс. км² (в том числе в пределах Саратовской области – 12,3 тыс. км²). Хопёр относится к Донскому бассейновому округу, берёт начало на Керенско-Чембарской возвышенности в 8 километрах от села Кучки из родников у села Всеволодо-Сергиевска Пензенского района

Пензенской области. Общее направление течения юго-западное. Впадает в реку Дон у станицы Усть-Хопёрская в Волгоградской области.

В Ртищевском районе по Хопру расположены следующие населённые пункты: Курган 1-й, Чадаевка, Перепутинка, Нестеровка, Свищёвка, Бельщино, Отрадное, Потьма. Город Ртищево располагается в 15 км от Хопра.

В пойме Хопра и его притоков 11 озёр с площадью водного зеркала от 2 до 175 га, общим объёмом около 4 млн м³. В бассейне реки Хопёр в пределах Саратовской области около 20 рек длиной более 30 км каждая, около 600 водохранилищ и прудов суммарным объёмом около 90 млн м³.

Озёра Ртищевского района

Ёрхово — озеро в западной части Ртищевского района. Озеро Ёрхово расположено в левобережье среднего течения реки Хопёр, южнее села Потьма, относится к Донскому бассейновому округу, подбассейн реки — Хопёр. Географические координаты озера – 52°15'11.8" с. ш. 43°22'55.1" в. д.

Бабье — озеро на севере Ртищевского района. Озеро Бабье расположено в 0,7 км к северо-западу от села Изнаир. Площадь водоёма составляет 0,45 км². Бессточное, полноводное, сильно заболоченное, заросшее ольховником, общая площадь 70 га, из них плес (чистая вода) – 14 га, имеются запасы торфа.

Верхняя Тамазиха — озеро в юго-западной части исследуемого района. Озеро Верхняя Тамазиха расположено в левобережье среднего течения реки Хопёр. Географические координаты – 52° 11 с. ш. 43° 18 в. д.

Змеиное — озеро в северо-западной части Ртищевского района. Озеро Змеиное расположено в левобережье среднего течения реки Хопёр; восточнее устья реки Тамала и к северо-западу от села Чиганак. Координаты: 52°20'15.5" с. ш.; 43°22'18.4" в. д.

Озеро Сазанье расположено в левобережье среднего течения реки Хопёр; юго-западнее устья реки Изнаир. Координаты: 52°22'01.7" с. ш.; 43°26'17.6" в. д. Озеро Сазанье – бессточное, длина 1,5 км, ширина 80 м,

глубина 7-10 м; дно песчаное. Современный уровень на 1,7 метра ниже нормы конца 80-х годов прошлого столетия (приложение А, рисунки 1, 2).

Озеро Бабье расположено в 2 км к юго-западу от села Подгоренка. Площадь водоёма составляет 0,54 км, бессточное, полноводное, сильно заболоченное, заросшее ольховником, из них чистая вода – 12 га, имеются запасы торфа.

3 Экспериментальная часть

3.1 Зообентос озера Сазанье

Приведем пример зообентоса озера Сазанье. Материалом исследования послужили пробы зообентоса, отобранные с помощью ручного сачка (сеть с размером ячеи 0.5 мм) с мая по ноябрь в 2018-2019 гг. на мелководных участках озера.

Донная фауна озёр формируется, в основном, за счет личинок насекомых, олигохет и моллюсков. Животные преимущественно относятся к детритофагам и грунтоедом. Были выделены следующие группы животных озера Сазанье: личинки хирономид, олигохеты, моллюски, а также имаго насекомых.

Наблюдалось наличие личинок хирономид *Tendipes plumosus* (комары звонцы), *Tendipes dorsalis* – виды, обитающие обычно в грунтах, богатой органикой, питающиеся фильтрационным способом органическими взвесями и детритом и играющую большую роль в процессе самоочищения воды. Многие из личинок подсемейства Tendipedinae питаются отмирающими тканями растений или мягким лубяным слоем древесных стволов и веток. Личинки *Tendipes* часто зарываются в ил, если их потревожить и становятся недоступными рыбному населению.

Кроме личинок хирономид, в озере встречались личинки поденок, мошек, настоящих комаров, стрекоз. В местах богатых перегнившей растительности, в массе развиваются малощетинковые черви – *Oligochaeta limnodrilus* и *Tubifex*, что характерно для водоёмов с высоким уровнем первичной продукции. Одной из наиболее обычных форм пелопиин являются

желтоватые личинки до 10-11 мм длины, относящиеся к роду прокладиус (*Procladius - Tanypus*), обитающие на дне и среди растительности стоячих и текущих водоёмов, в том числе загрязненных; питаются они червями (*Tubifex*) и личинками других тендипедид.

Так же нами были обнаружены моллюски – речная дрейссена *Dreissena polymorpha*, Lymnaeidae, дающих большую биомассу, но кормом для рыб они не является. Донная фауна озера представлена в основном личинками хирономид, олигохетами, личинками водяных жуков, стрекоз, моллюсками, мизидами и др.

Сезонная динамика биомассы бентоса в целом не обнаруживает резких колебаний: отмечается тенденция к снижению биомассы от весны к лету, в июне-августе наблюдается ее прирост.

Таблица – Общая биомасса (г/м²) отдельных групп зообентоса озера Сазанье

Таксон	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Среднее
Личинки хирономид	1,28	1,16	1,01	0,94	2,30	2,78	1,58
Олигохеты	0,30	0,94	0,63	0,60	1,20	0,21	0,65
Моллюски	0,79	1,93	1,96	2,05	0,35	0,44	1,25
Прочие	0,42	0,37	0,60	1,50	1,26	3,60	1,29
Всего	2,79	4,39	4,20	5,09	5,10	7,02	4,77

3.2 Фитобентос озера Сазанье

На озере Сазаньем распространены пресноводные макрофиты — кладофора сборная (*Cladophora glomerata*), водяная сеточка (*Hydrodictyon reticulatum*), энтероморфа кишечница (*Enteromorpha intestinalis*), а также самые крупные из них — харовые водоросли, или лучицы. Водяная сеточка обычно предпочитает воды с достаточно высоким содержанием азота. Харовые образуют плотные заросли. Наиболее распространенные виды среди последних — хара зловонная (*Chara foetida*) и нителла заостренная (*Nitella mucronata*). Сине-зеленые водоросли, образующие крупные колонии – носток сливовидный (*Nostoc pruniforme*) и глеотрихию плавающую (*Gloeotrichia*

natans).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования организации и функционирования основных элементов биоты речных экосистем — неотъемлемая часть в решении фундаментальных и прикладных вопросов гидробиологии и экологии. К первоочередным задачам в изучении водотоков следует отнести исследование закономерностей формирования видового состава и трофической структуры.

Ртищевский район расположен на северо-западе Саратовской области, на востоке Окско-Донской равнины, в бассейне р. Хопер, в подзоне луговой степи. Главная артерия Ртищевского района река Хопёр. У Хопра 5 притоков, протекающих в районе – Издаир, Тамала, Камзолка, Ольшанка. Карай. У этих рек, в свою очередь, также имеются притоки – Батучка, Песчанка, Ячейка и др. Два притока реки Пензенской области – Сердобы – Еланка и Байка. В районе 6 крупных озёр – стариц.

Общая численность зообентоса озера Сазанье за исследованный период колебалась в пределах от 686 экз./м в мае до 1078 экз./м в сентябре, биомасса - от 2,79 г/м² до 7,02 г/м² в октябре. Большую роль играет вероятность взятия проб в местах массового скопления моллюсков, прежде всего дрейссены, в следствии их неравномерного распределения. Сезонная динамика биомассы бентоса в целом не обнаруживает резких колебаний: отмечается тенденция к снижению биомассы от весны к лету, в июне-августе наблюдается ее прирост.

На озере Сазаньем распространены пресноводные макрофиты — кладофора сборная (*Cladophora glomerata*), водяная сеточка (*Hydrodictyon reticulatum*), энтероморфа кишечница (*Enteromorpha intestinalis*). Харовые образуют плотные заросли. Наиболее распространенные виды среди последних — хара зловонная (*Chara foetida*) и нителла заостренная (*Nitella mncronata*).