

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра ботаники и экологии

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
НЕКОТОРЫХ ПРУДОВ ТАТИЩЕВСКОГО РАЙОНА**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 4 курса 424 группы
Направления подготовки 06.03.01 Биология
Биологического факультета
Когтевой Светланы Сергеевны

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доцент

О.Н. Торгашкова

Зав. кафедрой:

доктор биол. наук, профессор

В.А. Болдырев

Саратов 2016

ВВЕДЕНИЕ

Россия богата водными ресурсами, по всей ее территории протекает большое количество больших и малых рек, ручьев, озер, прудов. Все эти водные экосистемы подвержены антропогенному воздействию. В связи с большой антропогенной нагрузкой, испытываемой природными комплексами в последнее время, становится актуальной разработка и апробация методик, позволяющих оценивать экологическое состояние водных экосистем. Так как все компоненты природы тесно и неразрывно взаимосвязаны между собой, то нарушения одного компонента вызывает изменение состояния всех остальных. Поэтому, оценивая состояния одного, можно предполагать и изменения других компонентов. Наиболее остро изменения окружающей природной среды отражаются на биотических компонентах, в том числе и на животном мире.

Цель исследований: комплексная оценка степени загрязнения водной среды водоемов Татищевского района.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- 1) провести органолептический анализ загрязнения водной среды исследованных водоемов;
- 2) провести гидрохимический анализ количественного и качественного составов загрязняющих веществ в водной среде;
- 3) оценить загрязнения водной среды на основе методов биоиндикации;
- 4) оценить степень сапробности водной среды в районе исследования по различным индексам загрязнения.

Структура и объем работы. Работа изложена на 46 страницах машинописного текста и включает в себя введение, 4 главы с 10 таблицами и 19 рисунками, выводы и приложение. Список использованных источников содержит 31 наименование.

Краткое содержание работы

Во введении сформулирована актуальность работы, поставлены цель и задачи исследований, определены научная новизна и научная значимость. Первая глава посвящена обзору литературы по изучаемым вопросам. Вторая глава «Краткая характеристика района исследования» посвящена физико-географической характеристике Татищевского района Саратовской области. В третьей главе «Материалы и методы исследования», описывается материал, который был в распоряжении автора, а также методы гидрохимического и биоиндикационного анализа водных экосистем, методика расчета различных индексов загрязнения. Основой для работы послужили пробы, собранные на прудах Татищевского района в 2015 г.

1 Современное состояние вопроса о загрязнении водоемов (обзор литературы)

Приводится общая характеристика современного состояния вопроса о водоемах. Особое внимание уделяется антропогенному влиянию на водные экосистемы; рассматриваются проблемы функционирования, структура и состав малых стоячих водоемов, а также трансформация различных компонентов ландшафта в Татищевском районе.

2 Краткая характеристика района исследования

Дается природно-климатическая характеристика территории исследований – описание рельефа и геологического строения, почв и почвообразующих пород, климата; растительности.

2.1 Рельеф

Район находится в центральной части области на Приволжской возвышенности, с преобладающими высотами 150-250м. Наивысшая точка-329м

– находится в 3км к юго-западу от села Полчаниновка, низшая – 50м – в западной части в долине реки Курдюм

2.2 Климат

В Татищевском районе климат континентальный. Температура воздуха составляет: средняя годовая около +4,5°С, абсолютный максимум в июле +41°, абсолютный минимум в январе -42. Средняя продолжительность безморозного периода 135-140 дней, число дней в году со снежным покровом - 133. Среднее годовое количество осадков – от 475 до 575мм.

2.3 Почвы

Почвы представлены черноземами обыкновенными, южными, щебнистыми. Поверхность территории сложена отложениями преимущественно меловой и палеогеновой систем (пески, песчаники, опоки, глины, мергели). Расчлененность овражно-балочной сетью значительна, степень эрозированности почв повышается от центра к периферии с 25 до 75%.

2.4 Растительность

Лесные массивы находятся на севере Правобережья в лесостепной зоне, а также по долинам рек и в отдельных местах степи по балкам. В лесостепной зоне лесные участки чередуются со степными. Степные участки называют луговыми степями; в травяном покрове много разнообразных ярко цветущих растений (сон-трава, шалфей, клевер, незабудка и другие).

3 Материал и методы исследования

Исследования проводились в 2015г. в районе села Широкое пруд Новый и в районе села Вязовка Ничипуров пруд. Отбор проб воды и определение ее качества воды производилось по общепринятым методикам. (Индекс сапробности вычисляется по формуле Пантле – Бука. Для оценки общей степени загрязненности использовали индикаторные виды растений. Названия видов проводятся по П.Ф. Маевскому (1964) с изменениями по сводкам С.К. Черепанова (1995).

4 Оценка степени загрязнения водной среды некоторых прудов Татищевского района

Исследования проводились в летний и весенний период 2015г. в Татищевском районе с. Широкое и с. Вязовка. Оценка качества водных объектов проводилась на основе гидрохимических и биоиндикационных наблюдений.

Участок 1 – пруд Новый находится в юго-восточной части села Широкое Татищевского района. Тип берега – пологий, песчаная насыпь с северной стороны (пляжная зона). Длина и максимальная ширина пруда составляют 686 м и 148 м соответственно. Пруд пресный. Основными источниками питания являются грунтовые воды, атмосферные осадки и стоки. Уровень воды в пруду сильно меняется. Пруд подвержен зарастанию с восточной. Рядом дачные участки, заброшенные фруктовые сады и ферма. Прибрежно-водные растения представлены *Phragmites communis* L, *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Carex acuta* L, *Typha angustifolia* L (рисунок 12). Водные - *Ceratophyllum demersum* L, *Myriophyllum spicatum* L, *Potamogeton crispus* L.

Участок 2 – Ничипуров пруд находится в западной части села Вязовка Татищевского района. Тип берега – песчаная насыпь с западной и восточной стороны (пляжная зона). Длина и максимальная ширина пруда составляют 186м и 62м соответственно. Пруд пресный. Основными источниками питания являются грунтовые воды, атмосферные осадки и стоки. Западный и южный берега пологие. Рядом Вязовская вековая дубрава, ДОЛ «Энтузиаст», беседки для отдыха, баня, кафе, заброшенная разваленная ферма. Прибрежно-водные

растения представлены: *Agrostis stolonifera* L., *Carex acuta*, *Bidens tripartita* L., *Typha angustifolia* L., водные - *Potamogeton crispus*.

Согласно полученным данным, температура воды в разных точках реки различается на 2°C . Наблюдается понижение температуры с глубиной, но оно незначительно. В силу сформировавшихся условий происходит постепенное заболачивание прудов, в результате чего накапливаются гуминовые кислоты, которые препятствуют развитию сообществ макрофитов. Поэтому высшая водная растительность здесь довольно однообразна. Макрофиты развиты только в береговых частях водоемов. Под загрязнением водных ресурсов понимают любые изменения физических, химических и биологических свойств воды в водоемах в связи со сбрасыванием в них жидких, твердых, газообразных веществ, которые причиняют вред, или могут создать неудобства, делая воду данных водоемов опасной для использования, нанося ущерб хозяйству, здоровью и безопасности населения. Загрязняющие вещества, попадая в природные водоемы, приводят к качественным изменениям воды, которые в основном проявляются в изменении физических свойств воды (в частности, появление неприятных запахов, привкусов и т. д.); в изменении химического состава воды, в частности, появление в ней вредных веществ, в наличии плавающих веществ на поверхности воды и откладывании их на дне водоемов.

При оценке качества водной среды осуществляются: органолептические исследования. К основным органолептическим показателям относятся цвет, запах, прозрачность. Органолептический анализ заключается в выявлении качественных отличий или определении общего или частичного качества с помощью органов чувств без учета личных вкусов оценщиков и их сенсорных особенностей

Цвет практически на всех участках незначителен и зависит от наличия вымываемых из почвы гуминовых веществ. Окраска может также обуславливаться размножением водорослей в водоеме и загрязнением его сточными водами. Прозрачность воды зависит от наличия в ней взвешенных частиц. Прозрачность воды больше на участке 2. Уменьшение прозрачности воды

связано с низкой скоростью и загрязненностью органическими остатками. По мере удаления от берега прозрачность воды увеличивается, это объясняется снижением количества взвешенных частиц на поверхности воды. Запах воды может иметь природное и искусственное происхождение. На запах воды оказывают влияние состав содержащихся в ней веществ, температура, значения рН, степень загрязненности водного объекта, экологическая обстановка, гидрологические условия и т.д. На участке 1 и 2 отмечался болотный с интенсивностью 2 балла. На участке 2 на поверхности воды обнаружены скопления сине-зеленых водорослей, сообщающих воде гнилостный запах. Запах воды вызывают летучие пахнущие вещества, поступающие в воду в результате процессов жизнедеятельности водных организмов, при биохимическом разложении органических веществ, при химическом взаимодействии содержащихся в воде компонентов, а также с промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами.

Для анализа современного экологического состояния необходимо рассматривать так же гидрохимические характеристики воды.

Изменения рН природных вод в щелочную среду выше нормативных негативно отражаются на гидробионтах, но активная реакция среды находится в пределах допустимых значений.

На всех участках вода мягкая. Содержание хлоридов, сульфатов на всех участках не превышает предельно-допустимых значений. Меньшая концентрация хлоридов наблюдается на участке в Ничипуровом пруду села Вязовка. Наиболее высокие показатели меди на участке 1. Содержание железа превышает ПДК на участке 2. Содержание взвешенных частиц на всех участках превышало ПДК. Наибольшие превышения наблюдались в «Новом» пруду села Широкое. Концентрация взвешенных частиц связана с сезонными факторами и с режимом стока, зависит от таяния снега, пород, слагающих русло, а также от антропогенных факторов. Повышенное количество взвешенных веществ в воде отрицательно влияет на развитие водной фауны. Взвешенные вещества минерального происхождения оседают в водоемах на дне, губительно действуют

на бентос, лишая тем самым планктон кормовых ресурсов. При комплексной оценке степени загрязненности водной среды одновременно по широкому перечню ингредиентов и показателей качества воды и классифицированию воды по степени загрязненности используется комбинаторный индекс загрязнения (КИЗ). По КИЗ в пунктах 1 наблюдается снижение качества до 4 класса — грязная, а в пункте 2 вода имеет 3 класс качества и классифицируется как загрязненная, то есть вода в пруду Новом села Широкое характеризуется более низким качеством.

Для объективного заключения о качестве среды необходима интегральная характеристика ее состояния – т.е. оценка всего комплекса воздействий всех факторов в их взаимодействии, взаимовлиянии и суммарном влиянии на природные объекты. Такую возможность дает только биологическая оценка. Именно живые организмы, находящейся под воздействием всего многообразия физических, химических и других факторов, несут наибольшее количество информации об окружающей их среде обитания: живой организм, как биологическая система, замыкает на себя все процессы, протекающие в экосистеме. Увеличение антропогенной нагрузки отражается на состоянии и развитии сообществ макрофитов, которые накапливая поллютанты, информируют о загрязнении водной среды и служат индикатором ее долгосрочных изменений. Для многих макрофитов характерны определенные особенности, которые индицируют изменения параметров среды. Биоиндикация некоторых видов загрязнения воды, а также эвтрофикации некоторых прудов в Татищевском районе была проведена по индикаторным видам макрофитов. На площадках обнаружено 5 индикаторных видов, причём в большом количестве здесь произрастают лишь рогоз узколистный и рдест курчавый на площадке 1 (таблица 1).

Таблица 1- Индикаторные виды макрофитов в исследованных прудах

Индикаторная группа	Виды-индикаторы	Обилие видов-индикаторов (в баллах Друде)	
		Участок 1	Участок 2
Органическое	Кубышка малая	+	2
	Рдест курчавый	4	3
	Роголистник темно-зеленый	1	-
	Уруть колосистая	2	1
	Рогоз узколистный	5	1
Ацидофикация	Роголистник темно-зеленый	1	-
Эвтрофирование	Рдест курчавый	4	3
	Уруть колосистая	2	1
Загрязнение тяжелыми металлами	Рдест пронзеннолистный	-	+
	Роголистник темно-зеленый	1	-

Количество видов-индикаторов и их обилие показывают, что степень эвтрофикации водоёма довольно высока на площадке 1, в меньшей степени эвтрофирование выражено на площадке 2, о чём говорит массового количество рдеста курчавого. На площадке 1 обнаружен роголистник темно-зеленый, который свидетельствует об ацидофикации, возникшей скорее всего в результате сельскохозяйственного загрязнения пруда. Но роголистник найден в небольшом количестве (1 балла по шкале Друде), что свидетельствует о весьма низком уровне этого типа загрязнения.

О наличии органического загрязнения прудов говорит обилие рогоза, урути, рдеста курчавого на площадке 1. На площадке 1 отмечено больше всего видов-индикаторов этого типа загрязнения (5 видов), но не все встречаются в больших количествах. Наиболее обильно представлены рдест курчавый (4 баллов по шкале Друде) на площадке 2, рогоз узколистный (5 баллов по шкале Друде) на площадке 1, другие индикаторные виды представлены единично или в небольшом количестве.

Интенсивное развитие рогоза на площадке 1 может указывать на наличие

загрязнения озера тяжёлыми металлами. На площадке 1 интенсивность данного вида загрязнения несколько выше.

Массовое развитие индикаторных растений на площадке 1 свидетельствует о наличии антропогенного загрязнения пруда Новый. Это подтверждается визуальными наблюдениями: местные жители довольно часто ловят здесь рыбу, разводят костры, после чего на берегу и в воде остаётся много мусора; вблизи площадок имеется удобный подъезд к воде, поэтому нередко моют здесь свой личный автотранспорт и стирают ковры.

Следовательно, обнаруженные в прудах макрофиты указывают на наличие эвтрофикации водоёма, органического и антропогенного загрязнения воды, загрязнения тяжёлыми металлами, а также на незначительное сельскохозяйственное загрязнение и ацидофикацию прудов. Наиболее подвержен загрязнению пруд Новый, на котором отмечено наибольшее количество индикаторов антропогенного загрязнения, эвтрофикации, ацидофикации и загрязнения тяжёлыми металлами. Способность высших водных растений накапливать вещества в концентрациях, превышающих фоновые значения, зафиксированные в окружающей среде, обусловила их использование в системе мониторинга и контроля состояния окружающей среды

Часто в водоеме присутствуют несколько индикаторных видов, произрастающих в среде разной степени загрязнённости. Растения этой группы обеспечивают фитофильтрацию, под влиянием которой увеличивается прозрачность воды, снижается ее минерализация. Таким образом, заросли высших водных растений являются фактором, непосредственно участвующим в процессе формирования качества воды в реке. Важная водоохранная роль гидрофитов заключается в их способности поглощать и аккумулировать токсические загрязнители водной среды. Поглощение высшей водной растительностью токсических веществ и их аккумуляция способствует самоочищению воды от токсических агентов путем исключения их из круговорота веществ.

Сапробность исследуемых участков определялась по индикаторным видам гидрофитов (таблица 2).

Таблица 2 - Гидрофиты-индикаторы сапробности воды

Вид	s	I	S*	Обилие видов по Друде(h)	
				Участок 1	Участок 2
Кубышка желтая	$\beta-o$	3	1,4	+	2
Рдест курчавый	β	4	1,8	4	2
Рдест пронзеннолистный	β	4	1,7	-	+
Роголистник темно-зеленый	β	5	1,9	1	-
Уруть колосистая	β	4	1,8	2	1
Индекс Пантле - Букка				4,8	1,65
Сапробность водоёма				полисапробная зона	бета-мезосапробная зона
Загрязненность воды				очень грязные	умеренно загрязненная

S* - степень сапробности вида, ! - индикаторное значение вида, S - сапробный индекс вида

В результате проведенного анализа выяснено, что Ничипуров пруд пруд является бета-мезосапробным водоемом, а пруд Новый - полисапробным. В первом случае органических загрязнителей в воде мало, а растворённого кислорода достаточно много. В пруду Новый наблюдается дефицит кислорода, который поступает в поверхностный слой только за счет атмосферной аэрации и полностью расходуется на окисление. Таким образом, повышенное загрязнение вод приводит к снижению видового разнообразия, изменению численности и биомассы доминирующих видов гидробионтов, а иногда и их качественного состава. Под влиянием роста загрязнений отмечается изменение состава гидробионтов и их морфолого-функциональных особенностей.

ВЫВОДЫ

1. Для пруда Новый характерно снижение качества водной среды по критерию органолептических показателей.

2. Активная реакция среды находится в пределах допустимых значений. Содержание нитритов и нитратов, хлоридов, сульфатов не превышает предельно-допустимых значений. Биохимическое потребление кислорода превышает ПДК только на пруду Новый.

3. Пруд Новый является полисапробным водоемом, в Ничипуров пруд - бета-мезосапробным. Растения-индикаторы указывают на присутствие в воде тяжёлых металлов, наличие органического загрязнения, эвтрофикации и ацидофикации.

4. В целом состояние воды в пруду Новый оценено как очень загрязненное, а в Ничипуровом пруду - умеренно загрязненным, что соответствует 5 и 4 классам качества воды.

5. Наиболее подвержены антропогенному загрязнению участки пруда Новый, на Ничипуровом пруду состояние наиболее благоприятное, что подтверждается визуальными наблюдениями уровня антропогенной нагрузки на водоём и его прибрежную зону.