

ЛАНЬШИНА Л. Н., студент гр. МТБ231з (ТГТУ)

ПОЛОСИН Д. Э., студент гр. МТБ221з (ТГТУ)

Научные руководители: ЯКУНИНА И. В., к.х.н., доцент (ТГТУ),

Филимонова О. С., старший преподаватель (ТГТУ),

г. Тамбов

## **ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ- ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ**

Экологическое состояние рек, протекающих по урбанизированной территории, вследствие антропогенного воздействия заметно ухудшается. Основной вклад в загрязнение водных объектов вносит деятельность промышленных, сельскохозяйственных, коммунально-бытовых предприятий. Загрязнение поверхностных вод приводит к развитию у населения инфекционных и паразитарных заболеваний, к ухудшению условий водопользования, а также к обмелению, заиливанию и зарастанию водоемов.

По территории г. Тамбова протекает р. Цна. Исследование динамики качества воды в р. Цна с 2018 по 2022 гг. на контролируемых участках показало, что вода соответствует разряду «грязная». Характерными для неё загрязнителями являются аммоний-ион, нитрит-ион, марганец, железо общее, нефтепродукты, фосфаты, АПАВ [1]. Поступление в водную среду минеральных форм азота, фосфора, легкоусвояемых органических веществ приводит к эвтрофикации водоемов [2].

Целью данной работы является исследование антропогенной нагрузки на канал р. Цна по результатам лабораторных исследований содержания аммоний-, нитрит- и нитрат-ионов.

Для проведения лабораторных испытаний по определению данных ионов в канале реки Цна были выбраны следующие точки отбора проб воды:

— Точка №1 – река Цна, 500 метров ниже по течению места сброса очищенных сточных вод с МУП «Цнинский хозяйственный центр», село Бокино; координаты: 52.618429, 41.464644;

— Точка №2 – река Цна, 500 метров выше места сброса сточных вод от выпуска №1 АО «Квадра»;

— Точка №3 – река Цна, сброс сточных вод на выпуске №1 АО «Квадра», координаты: 52.758007, 41.495590;

— Точка №4 – река Цна, 500 метров ниже по течению места сброса сточных вод от выпуска №1 АО «Квадра», координаты: 52.762179, 41.493255;

— Точка №5 – река Цна, сброс сточных вод с очистных сооружений на выпуске №1 ООО «РКС-Тамбов» в реку Цна, координаты: 52.729804, 41.487531;

— Точка №6 – река Цна, 500 метров ниже по течению места сброса очищенных сточных вод от выпуска №1 ООО «РКС-Тамбов» в реку Цна, координаты: 52.730852, 41.493288.

Исследование качества воды на исследуемых участках р. Цна проводились в марте 2024 г.

Результаты химического анализа проб сточной и природных вод на содержание нитрат-ионов, нитрит-ионов и аммоний-ионов приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты химического анализа проб сточной и природных вод

Показатели	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , мг/л	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , мг/л	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/л
Место отбора проб			
Точка №1 — река Цна, 500 метров ниже по течению места сброса очищенных сточных вод с МУП «Цнинский хозяйственный центр», село Бокино; координаты: 52.618429, 41.464644	0,71	0,427	0,74
Точка №2 — река Цна, 500 метров выше места сброса сточных вод от выпуска №1 АО «Квадра»	0,37	0,18	2,63
Точка №3 — река Цна, сброс сточных вод на выпуске №1 АО «Квадра», координаты: 52.758007, 41.495590	0,68	0,195	-
Точка №4 — река Цна, 500 метров ниже по течению места сброса сточных вод от выпуска №1 АО «Квадра», координаты: 52.762179, 41.493255	0,54	0,161	5,9
Точка №5 — река Цна, сброс сточных вод с очистных сооружений на выпуске №1 ООО «РКС-Тамбов» в реку Цна, координаты: 52.729804, 41.487531	12,7±2,7	2,06±0,29	61±13
Точка №6 — река Цна, 500 метров ниже по течению места сброса очищенных сточных вод от выпуска №1 ООО «РКС-Тамбов» в реку Цна, координаты: 52.730852, 41.493288.	1,0	0,177	5,26

Сведения о показателях, по которым установлены превышения нормативов ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения [3] и нормативно допустимых сбросов, представлены в таблице 2.

Таблица 2. Сведения о показателях, по которым установлены превышения нормативов ПДК и НДС

Место отбора проб, наименование загрязняющего вещества	Результаты измерений, мг/дм <sup>3</sup>	ПДК, мг/дм <sup>3</sup>	Превышение, раз
1	2	3	4
<b>Точка №1</b>			
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0,71	0,5	1,4
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0,427	0,08	5,3

$\text{NO}_3^-$ , мг/дм <sup>3</sup>	0,74	40	-
<b>Точка №2</b>			
$\text{NH}_4^+$ , мг/дм <sup>3</sup>	0,37	0,5	-
$\text{NO}_2^-$ , мг/дм <sup>3</sup>	0,18	0,08	2,3
$\text{NO}_3^-$ , мг/дм <sup>3</sup>	2,63	40	-
<b>Точка №3</b>			
$\text{NH}_4^+$ , мг/дм <sup>3</sup>	0,68	0,5	1,4
$\text{NO}_2^-$ , мг/дм <sup>3</sup>	0,195	0,08	2,4
$\text{NO}_3^-$ , мг/дм <sup>3</sup>	5,9	40	-
<b>Точка №4</b>			
$\text{NH}_4^+$ , мг/дм <sup>3</sup>	0,54	0,5	1,1
$\text{NO}_2^-$ , мг/дм <sup>3</sup>	0,161	0,08	2
$\text{NO}_3^-$ , мг/дм <sup>3</sup>	-	40	-
<b>Точка №5</b>			
$\text{NH}_4^+$ , мг/дм <sup>3</sup>	12,7	0,5	25,4
$\text{NO}_2^-$ , мг/дм <sup>3</sup>	2,06	0,08	25,8
$\text{NO}_3^-$ , мг/дм <sup>3</sup>	61	40	1,5
<b>Точка №6</b>			
$\text{NH}_4^+$ , мг/дм <sup>3</sup>	1	0,5	2
$\text{NO}_2^-$ , мг/дм <sup>3</sup>	0,177	0,08	2,2
$\text{NO}_3^-$ , мг/дм <sup>3</sup>	5,26	40	-

По результатам проведенных исследований установлено, что максимальное превышение концентраций нитрат-ионов, нитрит-ионов, аммоний-ионов наблюдается в месте сброса сточных вод в канал р. Цна (точка №5). В местах отбора проб воды 500 м выше и 500 м ниже по течению р. Цна (точки №1, №2, №4, №6) концентрации нитрат-ионов, нитрит-ионов, аммоний-ионов уменьшаются. Однако при этом значения концентраций нитрит-ионов и аммоний-ионов превышают значения их ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения. Некоторое уменьшение концентрации нитрит-ионов и аммоний-ионов происходит в результате физических процессов массопереноса (разбавления, перемешивания) и ряда биохимических процессов (бионакопления, микробиологической трансформации). Однако способность к самоочищению в канале р. Цна снижается из-за чрезмерного поступления загрязняющих веществ.

Для нитрат-ионов значения концентраций в местах отбора 500 м выше и 500 м ниже по течению р. Цна не превышают нормативы ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения. Полученные результаты исследования позволяют сделать выводы о том, что в р. Цна основными потребителями нитратов являются

фитопланктон и денитрофицирующие бактерии, которые при недостатке кислорода используют кислород нитратов на окисление органических веществ.

Таким образом, поверхностные воды р. Цна в черте г. Тамбова испытывают антропогенное воздействие от крупных предприятий-водопользователей: ООО «РКС-Тамбов», АО «Квадра» и МУП «Цнинский хозяйственный центр», которые осуществляют сброс очищенных сточных вод, водозабор и гидрохимические наблюдения.

#### Список литературы:

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Тамбовской области в 2022 году. – Тамбов, 2023.
2. Лапшина, В. И. Эвтрофикация водных экосистем и ее влияние на биологические ресурсы водоемов / В. И. Лапшина, Е. В. Долобешкин // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство: Материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 70-летию Красноярского государственного аграрного университета, Красноярск, 09 декабря 2022 года / Отв. за выпуск: Л.П. Владышевская, О.А. Тимошкина, Е.А. Алексеева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 270-271.
3. Об утверждении нормативов качества водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения: Приказ Минсельхоза Российской Федерации №552 от 13.12.2017 г. (ред. от 12.10.2020 г. и от 10.03.2022 г.) // СПС Консультант Плюс.