

УДК 574.5

## ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЗАЛИВА РЕКИ СВЯГИ

**Свешникова Е.В.**, кандидат биологических наук, доцент,  
**Романова Е.М.**, доктор биологических наук, профессор,  
**Романов В.В.**, кандидат технических наук, доцент,  
**Любомирова В.Н.**, кандидат биологических наук, доцент,  
**Шленкина Т.М.**, кандидат биологических наук, доцент  
тел. 8(8422) 55-95-38, sveshnikovae@inbox.ru  
**ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** залив, содержание кислорода, гидрохимический анализ, биогенные элементы, зоопланктон.*

*Работа посвящена изучению гидрологических параметров залива реки Свяги в черте города Ульяновска на предмет рыбохозяйственного использования. По проведенным результатам гидрохимических исследований, установлено превышение предельно допустимых значений уровня БПК<sub>5</sub> более чем на 20 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> и ХПК в четыре раза в исследуемом водоеме.*

**Введение.** Территория Ульяновской области располагает большим количеством водоемов различного характера с общим объемом стока 220 км<sup>3</sup>. Сложившиеся условия позволяют развивать в регионе различные направления аквакультурного производства.

Основной задачей развития рыбоводства является принцип получения здоровой, высококачественной товарной рыбы при наименьших затратах с сохранением экологической безопасности [1, 2]. Такой формой интенсивного рыбоводства является выращивание рыбы в садках в естественных водоемах. Поэтому, приоритетными задачами становятся освоение природных водных объектов с целью получения ценной рыбной продукции. В связи с нарастающей антропогенной нагрузкой, водоемы, расположенные в городской черте, нуждаются в постоянном мониторинге с оценкой степени загрязнения [3, 4].

Цель работы: провести гидрологический мониторинг залива реки Свяги в черте города Ульяновска на предмет рыбохозяйственного использования.

**Материалы и методы.** Объект исследования: залив реки Свяги, расположенный на территории города Ульяновска в районе садоводческого товарищества СНТ Залив 1.

Отбор проб испытуемой воды проводился согласно Рекомендациям: Р 52.24.353-2012. Определение температуры воды в водоеме производили с использованием ртутного термометра с пятидесятиградусной шкалой (ГОСТ 13646). Уровень pH и содержание ионов в природной воде измеряли портативным прибором Hanna HI 9025C, количество растворенного кислорода - с помощью анализатора МАРК 302Э.

Гидрохимический анализ проб исследуемой воды проведен согласно стандартным методикам, представленным в таблице 1.

**Таблица 1 - Показатели и методы гидрохимического анализа проб воды реки Свяги**

Показатель	Методика исследования
аммоний-ион	ПНД Ф 14.1:2:4.276-2013
сульфат-ион	ПНД Ф 14.1:2:3.108-97
биохимическое потребление кислорода (БПК <sub>5</sub> )	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97
химическое потребление кислорода (ХПК)	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97
перманганатная окисляемость (ПНО)	Ф 14.1:2:4.154-99
нефтепродукты	ФР.1.31.2011.11315
нитрит-ион	НДП 10.1:2:3.91-06
нитрат – ион	ПНД Ф 14.1:2:4.4-95
железо общее	ПНД Ф 14.1:2:4.50-96
медь	ПНД Ф 14.1:2:4.48-96
цинк	ПНД Ф 14.1:2:4.60-96
гидрокарбонат-ион	ГОСТ 31957 метод А.2
кадмий	ПНД Ф 14.1:2:4.214-06
свинец	ГОСТ 31870 метод 1
щелочность	ГОСТ 31957 метод А.2

Сбор и обработку зоопланктона проводили по общепринятым методикам. Пробы отбирали планктонной сетью (сеть Апштейна), через которую процеживалась вода в количестве 50-100л. Использовали сеть из мельничного капронового (полиамидного) газа с размером ячеек 50 - 100 мкм. Образцы зоопланктона разбирали в камере Богорова под бинокулярным микроскопом. Идентификация организмов проведена по соответствующим определителям.

**Результаты исследований.** Наибольшее значение для всех видов гидробионтов в качестве абиотических факторов имеют: температура воды, содержание кислорода и водорода. Газовый режим водоема определяется природой содержащихся газов и их растворимостью. В свою очередь, обязательным условием рыбобразования является достаточное количество растворенного кислорода в воде [5].

Водородный показатель (рН) является одним из важных факторов среды. Наиболее благоприятно для большинства рыб значения (рН) близкое к нейтральному. При значительных сдвигов в кислую или щелочную сторону возрастает кислородный порог, ослабляется интенсивность дыхания. Физико-химические параметры исследуемой воды представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Физико-химические параметры воды**

Показатель	Результаты пробы воды
Температура воды в момент взятия пробы, °С	26,0
Содержание растворенного кислорода, мг/л	6,5
Насыщаемость кислородом, %	81,0
Водородный показатель, рН	8,0

На основании полученных данных можно отметить, что физико-химические показатели находились в пределах оптимальных значений. Температурный максимум воды водоема в период исследования (июль месяц), находился в диапазоне 24-26 °С. Такие температурные параметры являются оптимальными для тепловодных видов рыб. Водородный показатель (рН) находится на уровне – 8, что говорит о слабой щелочности данного водоема, но в пределах нормативных значений для рыбохозяйственных водоемов. Содержание кислорода в водоеме соответствует уровню - 6,5 мг/л, что допустимо для многих видов промысловых рыб, особенно семейства корповых.

Одним из немаловажных факторов, определяющих интенсивность биопродукционных процессов водоема, является наличие в нем биогенных элементов. Такие показатели, как биохимическое потребление кислорода, перманганатная окисляемость, нитрит и нитрат – ионы, а так же компоненты солевого состава используются для определения продукции органического вещества в

водоеме. В свою очередь, многие биогенные элементы играют важную роль в питании фитопланктона и высшей водной растительности [6, 7]. Параметры гидрохимического анализа воды представлены в таблице 3.

**Таблица 3 - Гидрохимический состав воды залива р. Свияга**

Показатели	Проба воды (Залив р. Свияги)	Технологическая норма	Допустимые значения
Биохимическое потребление кислорода (БПК <sub>5</sub> ), мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	26,4±3,4	1-6	6
Химическое потребление кислорода (ХПК), мг/дм <sup>3</sup>	43±9	до 15	30
Окисляемость перманганатная, мг/дм <sup>3</sup>	11±1	10-15	30
Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	0,30±0,08	0,2	не более 0,3
Нитрат – ион, мг/дм <sup>3</sup>	1,02±0,18	0,2 - 1	3,0
Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	0,12±0,04	0,05	0,05
Медь, мг/дм <sup>3</sup>	0,0029±0,0012	0,001	0,001
Хром общий, мг/дм <sup>3</sup>	Менее 0,01	0,1	0,1
Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	0,0126±0,0038	0,01	0,01
Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	0,30±0,07	до 2	2 - 5
Кадмий, мг/дм <sup>3</sup>	Менее 0,001	0,01	0,01
Гидрокарбонат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	229±27	30-400	до 500
Щелочность, мг/дм <sup>3</sup>	3,8±0,5	4,4	4,4
Свинец, Мкг/дм <sup>3</sup>	2,61±1,04	0,1	0,1
Мышьяк, Мкг/дм <sup>3</sup>	-	0,01 – 0,05	0,05

Полученные данные говорят о процессе органического загрязнения исследуемого водоема: уровень БПК<sub>5</sub> превышает допустимые значения более чем на 20 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Параметры ХПК также выше нормативных показателей в четыре раза. Имеет место сказать, в исследуемом водоеме наблюдается повышенное содержание цинка и свинца. Соединения тяжелых металлов в реку попадают вместе со сточными водами, могут вымываться из оцинкованных труб и иных коммуникаций, а также накапливаться и поступать в воду из ионообменных фильтров. По мнению некоторых ученых, в органах и тканях свинец накапливается незначительно, поэтому для человека в этом звене трофической цепи является относительно безопасным. Необходимо отметить, что в водоеме обнаружено повышенное содержание нефтепродуктов. Этот показатель превышает нормы ПДК на 0,38 мг/дм<sup>3</sup>. Входящие в состав нефтепродуктов низкомолекулярные углеводороды оказывают токсическое воздействие на организм

человека, животных, рыб и общее биохимическое состояние водного объекта.

Водоёмы имеют определенную рыбопродуктивность, зависящую от многих условий, в частности, от кормовых ресурсов. При определении естественной рыбопродуктивности учитываются климатические условия, рыбоводная зона, характер почвы, на которых находится водоем. Материальную и энергетическую основу всех последующих этапов производственного процесса в водоеме составляет новообразование органических веществ из минеральных в результате жизнедеятельности растительных организмов.

В качестве одного из критериев при оценке состояния экосистемы и трофности водоема может рассматриваться видовой состав и количественные показатели зоопланктона.

В ходе проведенных исследований было выявлено, что состав зоопланктона Залива р. Свияга представлен коловратками *Rotatoria* – брахионус (семейства *Brachionidae*), аспланхна (семейство *Asplanchnidae*); ветвистоусыми ракообразными *Cladocera* – дафния *Daphnia* (семейство *Daphniidae*), босмина *Bosmina* (семейство *Bosminid*), голопедиум *Holopedium* (семейство *Holopediidae*); веслоногими рачками *Copepoda* - циклоп *Cyclopoida* (семейство *Cyclopidae*) (рис. 1).



Рис. 1 – Представители зоопланктона реки Свияги

Результаты обработки проб воды исследуемого водоема на видовой и численный состав зоопланктона представлены в таблице 4.

Таким образом, на основании проведенного подсчета, доминирующим видом зоопланктона, как по численности (10000 шт/м<sup>3</sup>), так и по биомассе (420 мг/м<sup>3</sup>) являются ветвистоусые ракообразные (Cladocera). Причем 60% приходится на семейство Daphniidae, представитель – дафнии.

**Таблица 4 – Численный состав зоопланктона р. Свяга**

№ п/п	Наименование организмов	Число организмов на 1м <sup>3</sup>	Биомасса, мг/м <sup>3</sup>
1.	Коловратки (Rotatoria):	4000	2,0
1.1	Брахионус Brachionus calyciflorus (семейства Brachionidae)	4000	2,0
2.	Ветвистоусые ракообразные (Cladocera)	10000	420,0
2.1.	Дафнии - Daphnia pulex (семейства Daphniidae)	6000	240,0
2.2.	Босмина Bosmina (семейства Bosminid)	3000	120,0
2.3.	Голопедиум Holopedium (семейства Holopediidae)	1000	60,0
3.	Веслоногие рачки Copepoda	2000	160
3.1	Циклоп Cyclopoidea (семейство Cyclopidae).	2000	160

Оценивая продуктивность водоема по остаточной биомассе зоопланктона – 582 мг/м<sup>3</sup>, исследуемый залив можно характеризовать как мезотрофный (среднекормный).

**Заключение.** Результаты исследований проб воды залива р. Свяга показали, что физико-химические параметры находились в пределах допустимых значений, пригодных для рыбохозяйственных целей. Тогда как, по результатам гидрохимического анализа, мы видим наличие процесса органического загрязнения исследуемого водоема: уровень БПК<sub>5</sub> и ХПК превышают допустимые значения в несколько раз. Обнаруженное повышенное содержание нефтепродуктов и тяжелых металлов говорит об антропогенной нагрузке на исследуемый водоем.

Можно заключить, при использовании исследуемого водоема для рыбохозяйственных целей необходимо предварительно провести мероприятия, способствующие очищению залива реки Свяги от органических и химических загрязнений.

---

**Библиографический список:**

1. Романова Е.М. Оценка экологического состояния малых рек Ульяновской области /Е.М. Романова, В.В. Романов, Д.С. Игнаткин, В.Н. Любомирова//Научно-методический электронный журнал "Концепт".- 2016, № 15. – С. 2396-2400.

2. Свешникова Е.В. Эффективность выращивания Севрюги при применении модифицированного цеолита/Е.В. Свешникова//Рыбоводство. 2022. №3 (4). – С. 35-38.

3. Субботина, Ю.М. Антропогенное воздействие мегаполиса на естественные водоемы на примере реки Клязьмы / Ю.М. Субботина // Современная картина мира в свете научного наследия академика Н.Н. Моисеева. Сб.матер. Второй Международной заочной конференции. – М.: Издательство МНЭПУ, 2014. – С. 292–297.

4. Елизарьев А.Н. Комплексная оценка экологического состояния водоемов урбанизированных территорий (на примере г. уфа) / А.Н.Елизарьев, А.Н. Насыров, Э.С. Насырова // Вода: химия и экология. 2015. № 9 (87). С. 3-11.

5. *Naumova V.V.* The comparative assessment of the degree of the toxic element accumulation in the organism of different fish species reared in recirculating aquaculture systems/ *V.V. Naumova, D.A. Kiryanov, E.V.Sveshnikova, A.N.Smirnova*//Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Т. 9. 4. p. 139-142.

6. Кичигин В.И. Комплексная оценка качества природных вод / В.И. Кичигин, Е.Д Палагин // ВСТ. 2005. № 7. 11 с.

7. Белоконова, Н.А. Экологический мониторинг: контроль органической загрязненности поверхностных вод / Н.А. Белоконова, Э.Л. Зубарева // Вода: химия и экология. – 2010. № 8. – С. 2-5.

## HYDROLOGICAL MONITORING OF THE SVIYAGI RIVER BAY

**Sveshnikova E.V., Romanova E.M., Romanov V.V., Lyubomirova V.N.,  
Shlenkina T.M.**

**Keywords:** bay, oxygen content, temperature, hydrochemical analysis, biogenic elements, zooplankton.

*The work is devoted to the study of the hydrological parameters of the bay of the Sviyagi River within the city of Ulyanovsk for fishery use. According to the results of hydrochemical studies, it was found that the maximum permissible values of the BPC5 level exceeded by more than 20 mg O<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> and COD by four times in the studied reservoir.*