

Отчет о проделанной работе

Влияние биопрепарата с эффективными микроорганизмами на улучшение качества воды озера, находящегося в Шкотовском районе (Парк семейного отдыха «Штыковские пруды»).

Объектом исследования являлось искусственно созданное озеро, расположенное на территории парка семейного отдыха «Штыковские пруды» г.Артема. Объем воды в озере составляет 7500 м³, глубина 2,5м, ширина 30м, длина 100 м. Вода озера перед началом исследований характеризовалась как мутная, ввиду того, что одна часть берега засыпана черноземом, 20% глинистого берега, остальная часть – песок. Для изучения влияния ЭМ-препарата на качество воды озера сначала производили активирование препарата на территории цеха, теплиц «Биологопочвенного института» г.Владивостока сотрудниками ООО «Приморский ЭМ-центр». Количество ЭМ-препарата, необходимого для поэтапного вливания в озеро в соотношении к объему воды в озере (1:5000) – понадобилось 1500 литров. Перед заливкой ЭМ-препарата в озеро были отобраны контрольные пробы воды 24.08.2011 г. Первое введение биопрепарата осуществляли 24.08.2011 года в количестве 900 литров, вторую заливку проводили 8.09.2011 г. в количестве 600 литров. После двух заливок ЭМ-препарата в объеме 1500 литров был произведен отбор проб воды (23.09.2011 г).

Анализы воды озера были выполнены ГУ «ПРИМОРСКОЕ УГМС» Приморский центр мониторинга загрязнения окружающей среды. Результаты химического исследования воды озера до и после введения ЭМ-препарата представлены в таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	Наименование показателей, ингредиентов	Единица измерений	Контроль (до введения ЭМ)	Опыт (после 2-х кратного введения ЭМ)	ПДК
1	Запах	балл	1	0	2
2	Прозрачность	См	9	12	
3	Мутность	мг/дм ³	26,4	13,2	
4	рН		7,00	7,2	6,5-8,5
5	Кислород растворенный	мг/дм ³	6,91	8,04	>4,00
6	Бихроматная окисляемость	мг/дм ³	27,9	11,8	15,0
7	Перманганатная окисляемость	мг/дм ³	6,2	5,6	
8	БПК ₅	мгО ₂ /дм ³	6,48	2,30	2,0
9	Азот аммонийный	мг/дм ³	0,09	0,15	0,40
10	Азот нитритный	мг/дм ³	<0,005	0,006	0,020
11	Азот нитратный	мг/дм ³	0,05	0,03	9,0
12	Сульфиды и сероводород	мг/дм ³	0,00035	0,0000	0,00001
13	Плавающие примеси	мг/дм ³	отсутствуют	отсутствуют	
14	Углерод органический	мг/дм ³	11,2	4,7	

ПДК (предельно допустимые концентрации) приведены из сборника «Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение».

Результаты исследований показали, что до введения ЭМ-препарата, в озере присутствовал слабый запах, вода была сильно мутной.

Мутность воды вызвана присутствием тонкодисперсных примесей, обусловленных нерастворимыми или коллоидными неорганическими и органическими веществами различного происхождения. *Качественное определение проводят описательно:* мутность не заметна (отсутствует), слабая опалесценция, опалесценция, слабомутная, мутная и сильная муть.

После применения ЭМ-препарата, в объеме 1500 литров **прозрачность воды изменилась (была очень мутная, стала мутная), неприятный запах полностью исчез (рис. 1, 2).**

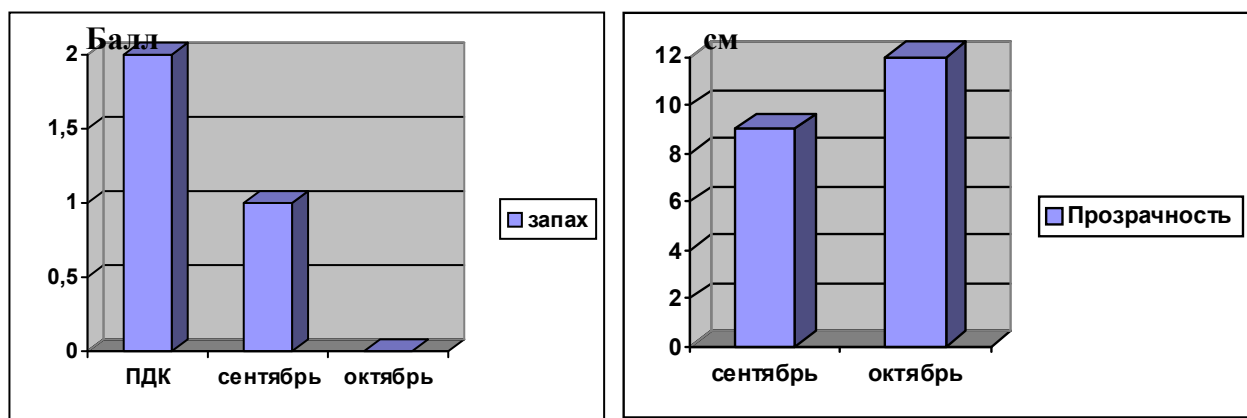


Рис.1. Присутствие запаха и прозрачность озера Шкотовского района (Штыковские пруды).

Показатель кислотности (рН) до применения препарата был нейтральным, после его применения группа воды осталась той же, нейтральной (рис. 2).

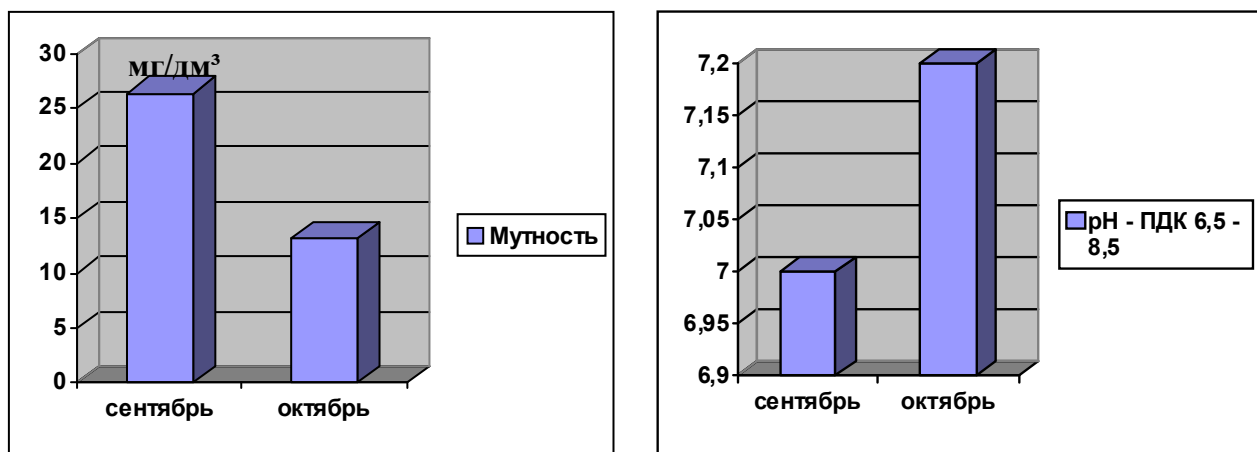


Рис.2. Мутность воды и рН в озере Шкотовского района (Штыковские пруды).

К группе процессов, уменьшающих содержание кислорода в воде, относятся реакции потребления его на окисление органических веществ: биологическое (дыхание организмов), биохимическое (дыхание бактерий, расход кислорода при разложении органических веществ) и химическое (окисление Fe^{2+} , Mn^{2+} , NO_2^- , NH_4^+ , CH_4 , H_2S). Скорость потребления кислорода увеличивается с повышением температуры, количества бактерий и других водных организмов и веществ, подвергающихся химическому и

биохимическому окислению. Концентрация кислорода определяет величину окислительно-восстановительного потенциала и в значительной мере направление и скорость процессов химического и биохимического окисления органических и неорганических соединений. Кислородный режим оказывает глубокое влияние на жизнь водоема. Минимальное содержание растворенного кислорода, обеспечивающее нормальное развитие рыб, составляет около 5 мг/дм³. Понижение его до 2 мг/дм³ вызывает массовую гибель (замор) рыбы. Содержание кислорода в водоемах с различной степенью загрязненности можно посмотреть в таблице 2, откуда видно, что **после применения ЭМ-препарата, озеро Шкотовского района (Штыковские пруды) стало чистым (рис. 3).**

Таблица 2.

Уровень загрязненности воды и класс качества	Растворенный кислород		
	лето, мг/дм ³	зима, мг/дм ³	% насыщения
Очень чистые, I	9	14–13	95
Чистые, II	8	12–11	80
Умеренно загрязненные, III	7–6	10–9	70
Загрязненные, IV	5–4	5–4	60
Грязные, V	3–2	5–1	30
Очень грязные, VI	0	0	0

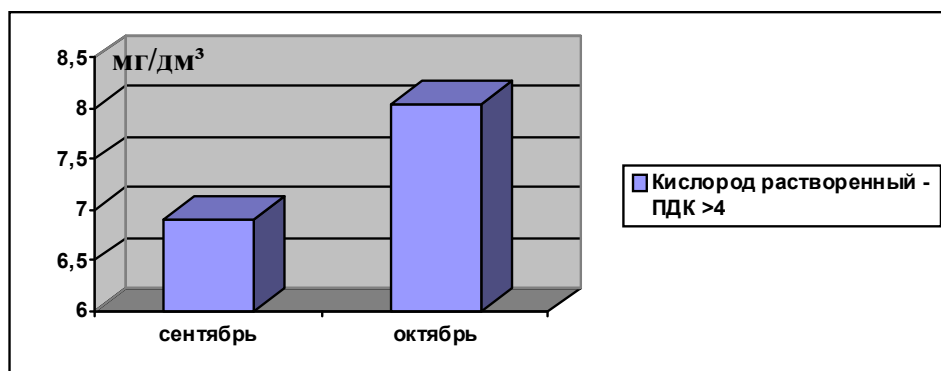


Рис.3. Содержание растворенного кислорода в воде озера Шкотовского района (Штыковские пруды).

По данным результатов анализа (рис. 4) на момент взятия пробы до применения ЭМ-препарата видно, что показатель бихроматной окисляемости очень высокий, это свидетельствует о том, что **вода относится к категории очень грязная, после применения препарата показатель изменился в сторону умеренно загрязненных вод.**

Перманганатная окисляемость (ПО) является показателем наличия в воде трудноокисляемых органических соединений, такие как фенолы, нефтепродукты и т.д. До введения ЭМ-препарата концентрация ПО в озере составляла 6,2 мг/дм³. После обработки ЭМ-препаратом, **Перманганатная окисляемость уменьшилась до 5,6 мг/дм³.** (рис. 4).

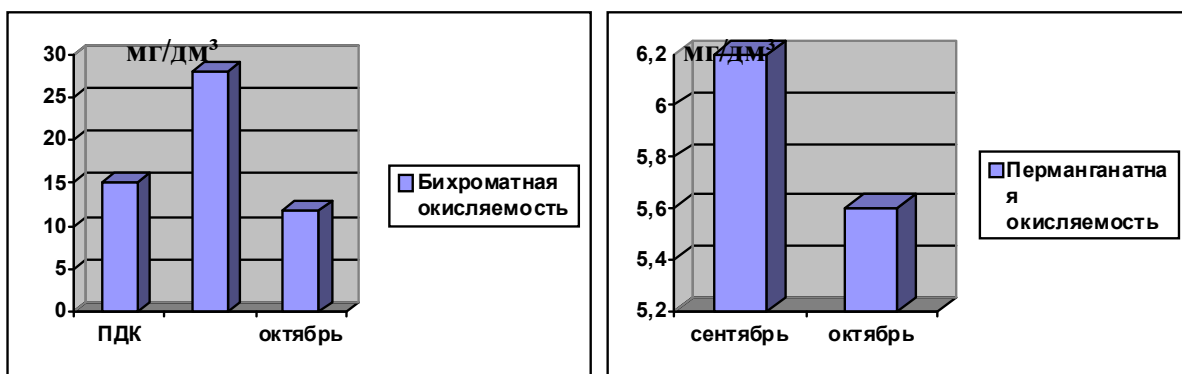


Рис.4. Бихроматная и перманганатная окисляемость воды в озере Шкотовского района (Штыковские пруды).

Из диаграммы представленной в данном отчете (рис. 5) видно, что биологическое потребление кислорода (БПК) снизилось более чем в два раза после применения ЭМ-препарата, которое свидетельствует о том, что вода относится к категории **умеренно загрязненные (была грязной)**.

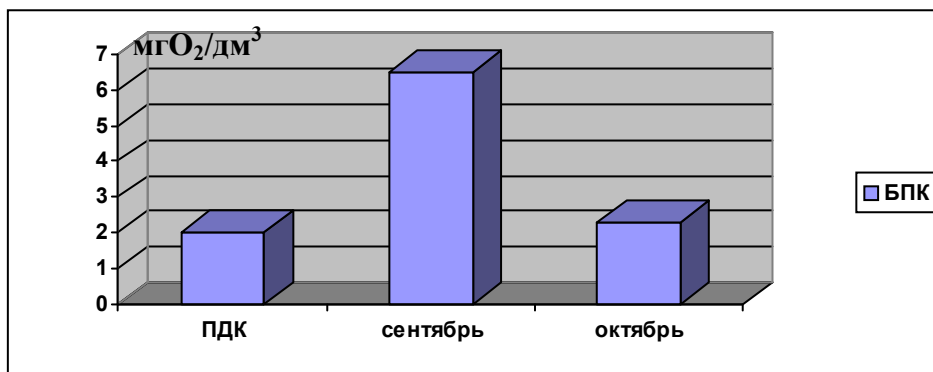


Рис.5. Биохимическое потребление кислорода (БПК₅) в озере Шкотовского района (Штыковские пруды).

Показатели содержания органических веществ до и после применений остались практически **неизменными, в норме (рис.6, 7, 8)**.

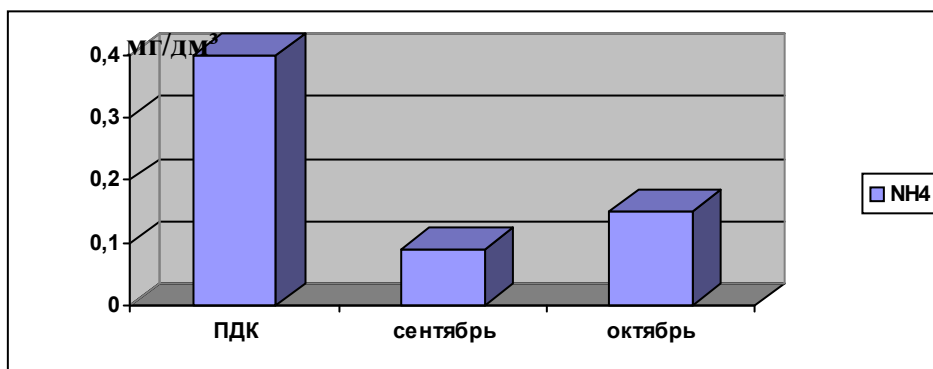


Рис.6. Содержание аммонийного азота (NH₄) в воде озера Шкотовского района (Штыковские пруды).

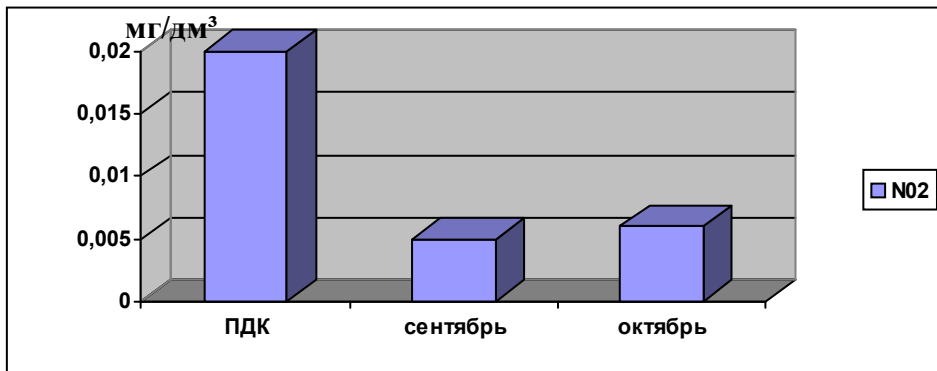


Рис.7. Содержание нитритного азота (NO_2) в воде озера Шкотовского района (Штыковские пруды).

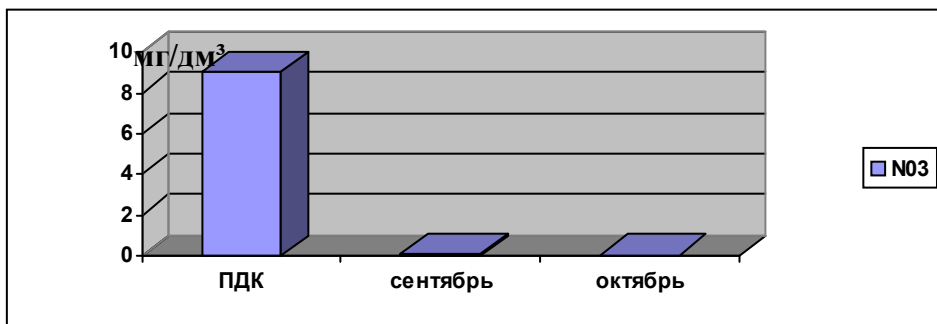


Рис.8. Содержание нитратного азота (NO_3) в воде озера Шкотовского района (Штыковские пруды).

В воде озера так же были обнаружены высокие концентрации сероводорода ($0,00035 \text{ мг/дм}^3$), которые превышали ПДК. Известно, что сероводород является токсическим газом, который образуется при гниении больших количеств невостребованных органических веществ. Введение ЭМ-препарата в озеро способствовало **нейтрализации этого показателя, (рис.9).**

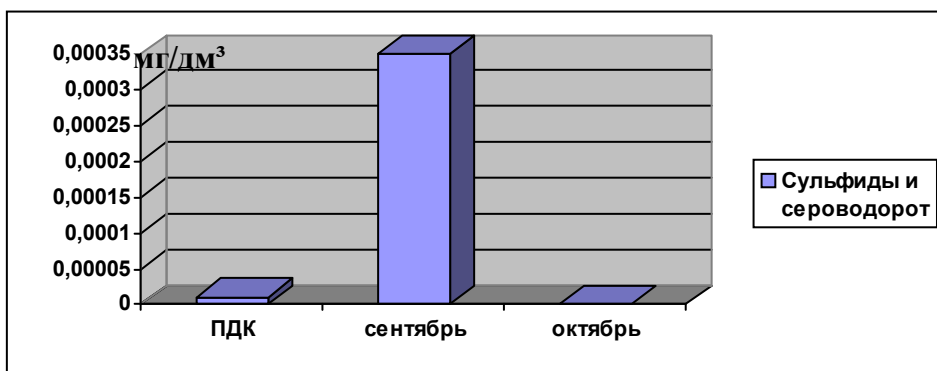


Рис.9. Содержание сульфидов и сероводорода в воде озера Шкотовского района (Штыковские пруды).

Содержание органического углерода в воде озера также упало, что свидетельствует о том, что вода стала значительно чище и относится к категории **умеренно загрязненных вод, (рис. 10).**

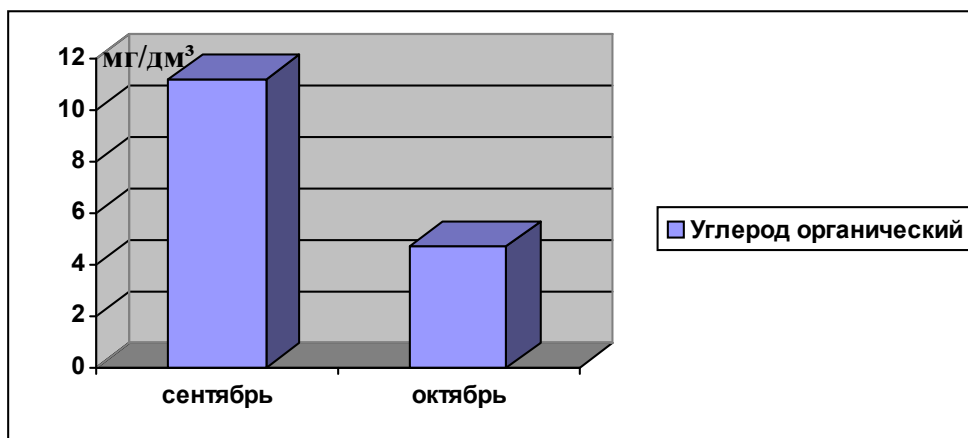


Рис.10. Содержание органического углерода в воде озера Шкотовского района (Штыковские пруды).

Заключение: введение активированного ЭМ-препарата в воду озера Шкотовского района, с.Штыково (парк семейного отдыха «Штыковские пруды») значительно ускорило процесс очищения озера, что позволило значительно снизить концентрации загрязняющих веществ и улучшить гидрохимический режим озера. Если вначале вода в озере (Штыковские пруды) оценивалась как **-очень грязная** (практически по всем показателям), то после применения ЭМ-препарата, вода оценивается как **-умеренно грязная**.

Для полноценной очистки озера и дальнейшего исследования донных осадков, необходимо повторно провести анализ воды весной, так как бактерии будут продолжать действовать, затем по результатам анализа принять решение о дальнейшем использовании в очистке воды озера (Штыковские пруды) ЭМ-препарата.