

Тихонова М.В., Бузылёв А.В., Таллер Е.Б. Оценка окислительно–восстановительных реакций донных отложений пруда Угольчик методом автографии на фотобумаге

.....  
**Электронный научно-производственный журнал  
«АгроЭкоИнфо»**  
=====

УДК 574, 504.75:556

## **Оценка окислительно–восстановительных реакций донных отложений пруда Угольчик методом автографии на фотобумаге**

*Тихонова М.В., Бузылёв А.В., Таллер Е.Б.*

*РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

### **Аннотация**

*В статье рассматривается анализ донных отложений, отобранных на территории Центрального Лесного Государственного Природного Биосферного Заповедника Тверской области, в пруду Угольчик для оценки окислительно-восстановительных реакций методом автографии на фотобумаге, что является показателем состояния и количества анаэробных микроорганизмов на дне водоема по данным автографии.*

**Ключевые слова:** ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ, АВТОГРАФИЯ НА ФОТОБУМАГЕ, ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

---

### **Введение**

Водные экосистемы нуждаются в регулярном экологическом мониторинге для поддержания саморегулирующих функций. Водные объекты на территории заповедных территорий – это получение фоновых результатов исследований для дальнейшей оценки экологического состояния других районов, которые не несут охранного статуса и в наибольшей степени подвержены антропогенным воздействиям. Донные отложения — это своего рода фильтр всей водной экосистемы, по результатам их оценки можно судить о количестве анаэробных микроорганизмов, которые в них обитают. Количество анаэробов сказывается на общем состоянии водного объекта.

### Объекты и методы исследований

Объектом исследований является пруд Угольчик, который находится в Тверской области, Нелидовском районе на территории Центрального Лесного Государственного Природного Биосферного заповедника. По периметру пруда были определены четыре точки отбора донных отложений (рис. 1).



Рис. 1. Расположение точек отбора на пруду Угольчик

Основным методом исследований являлась оценка окислительно-восстановительных реакций донных отложений методом автографии на фотобумаге. Данный метод используется для определения восстановленности или окисленности донных отложений водоема [1, 2]. Суть метода заключается в реакции восстановления бромистого серебра, находящегося в эмульсии засвеченной фотобумаги, восстановительными соединениями донного грунта. В емкость с донными отложениями помещают фотобумагу; бумагу следует поместить вертикально, чтобы большая ее часть находилась в грунте, при этом края бумаги не должны быть замятыми, затем оставляют емкость на 72 часа для проявления реакции. По прошествии 72 часов использованную бумагу аккуратно изымают из субстрата, промывают проточной водой от остатков грунта и помещают в раствор-фиксаж на 15 минут для закрепления на фотобумаге полученных результатов. На

эмульсионном слое фотобумаги можно наблюдать множество частиц металлического серебра в виде черных и бурых пятен. Интенсивность окраски пятен тем больше, чем выше восстановительная способность среды в местах контакта фотоэмульсии с донным грунтом [3]. Поскольку восстановительные условия в донных субстратах создаются, как правило, в результате деятельности анаэробов, на фотобумаге таким образом проявляется уровень активности этих микроорганизмов в донном слое водоема.

### **Результаты исследований**

В ходе проведенных исследований на четырех точках отбора получились следующие результаты:

Точка 1 – расположенная у края пруда, недалеко от дороги. Соотношение восстановленных и окисленных участков фотоаппликации на первом образце фотобумаги составило 1:13, что соответствует 7,49% не восстановленных участков, на втором соотношение составляет 1:10, что соответствует 10,14% не восстановленных участков. Градиенты восстановленных участков варьируется от сепии до коричневого, но большая часть цветового показателя – сепия (рис. 2).

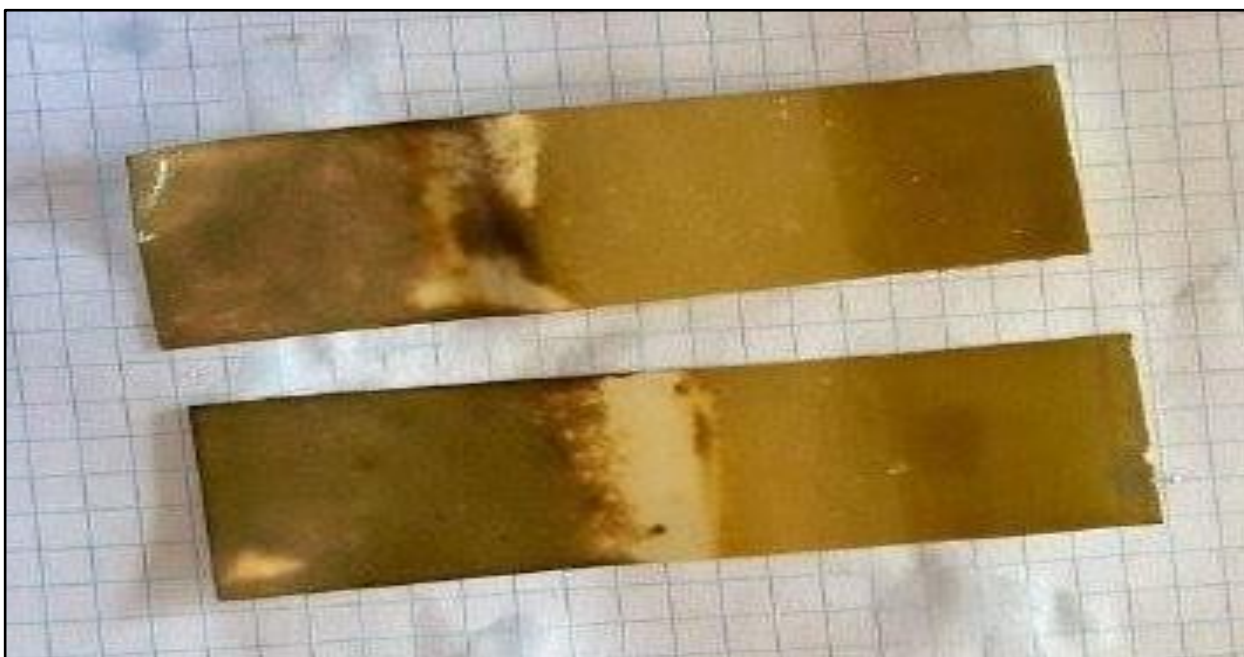


Рис. 2. Образец автографии урочища Угольчик, точка 1

Процессы восстановления преобладают над процессами окисления, что говорит о достаточно высокой активности анаэробных микроорганизмов на данном участке пруда.

Точка 2 – расположенная у края дороги. Соотношение восстановленных и окисленных участков фотоаппликации на первом образце фотобумаги составило 85:1, что соответствует 1,17% не восстановленных участков. На втором образце фотобумаги соотношение составило 1:2, что соответствует 42% не восстановленных участков. Цветовые градиенты восстановленных участков варьируются от соломенного цвета до цвета слоновой кости, большая часть экспликаций имеет горчичный цвет или темно-бежевый (рис. 3).

Отличие данных более чем на 5 единиц является существенным отличием в градиенте, демонстрирует не совсем достоверный результат, скорее всего при закладке опыта были неточности.

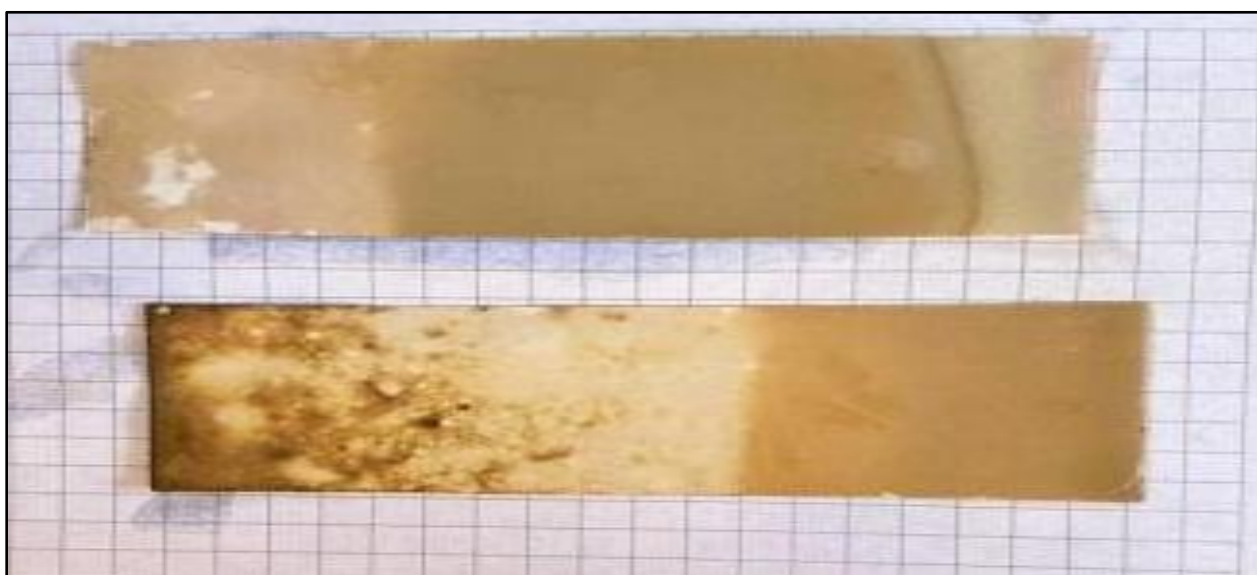


Рис. 3. Образец автографии урочища Угольчик, точка 2

На третьей точке, которая располагалась вдоль дороги в заболоченной местности, соотношение восстановленных и окисленных участков фотоаппликации составляло 1:4, что соответствует 27,13% не восстановленных участков. Градиент – от светло-бежевого до коричневого, большая часть – окрашена в охру (рис. 4).

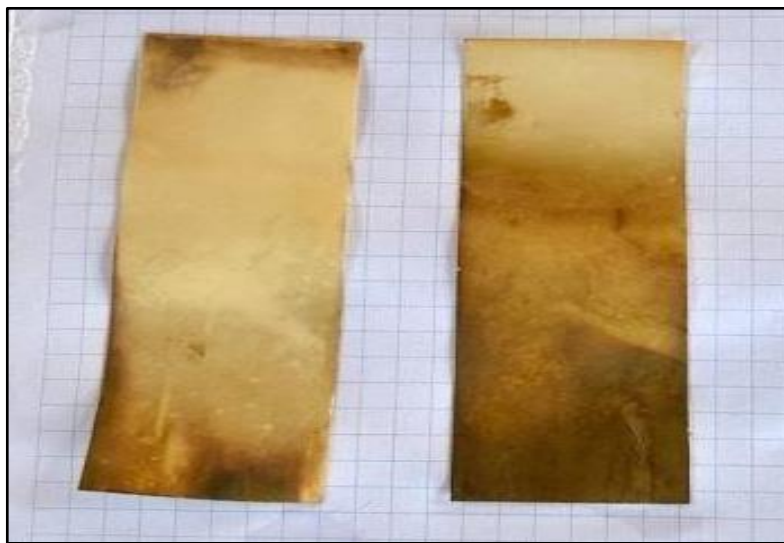


Рис. 4. Образец автографии урочища Угольчик, точка 3

Процессы восстановления преобладают над процессами окисления, что говорит о достаточно высокой активности анаэробных микроорганизмов на данном участке пруда.

На четвертой точке соотношение окислительно-восстановительных процессов составляет 1:8, что соответствует 12,91% не восстановленных участков. Градиент восстановленных участков от светло-бежевого до тёмно-коричневого, большая часть представлена – коричневым (рис. 5). Процессы восстановления так же, как и на предыдущих точках отбора преобладают над окислительными, что демонстрирует высокую активность анаэробных микроорганизмов.

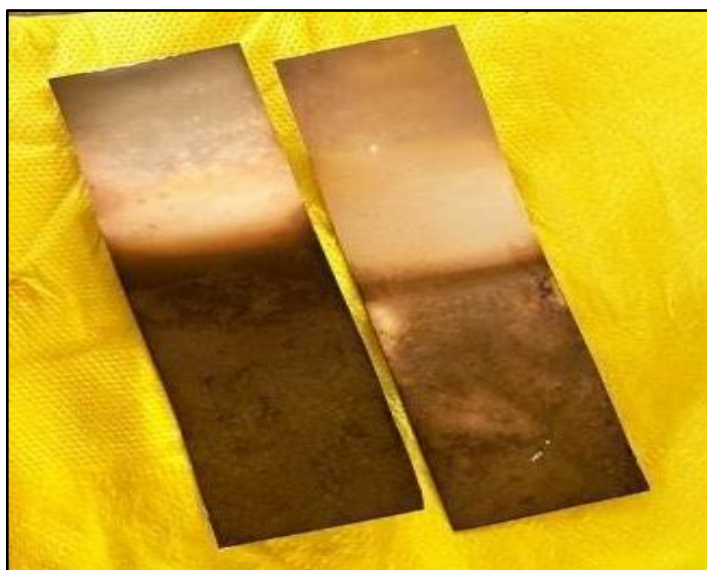


Рис. 5. Образец автографии урочища Угольчик, точка 4

### Заключение

Таким образом по результатам автографии по четырем точкам, на которых производился отбор, можно сказать о преобладании процессов восстановления над окислительными процессами, что говорит о преобладании анаэробных организмов на территории всего пруда.

### Список использованных источников:

1. Лабораторный практикум по экологии / Е.Б. Таллер, М.А. Яшин, М.В. Тихонова, А.В. Бузылев. Том Часть I. – Москва : ДПК Пресс, 2021. – 106 с. – ISBN 978-5-91976-211-9. – EDN PLWJGV.
2. Рамадан Р. Экологическая оценка качества воды Среднего и Нижнего Фермерских прудов на территории РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева / Р. Рамадан, Е.Б. Таллер, И.И. Васенев // Проблемы региональной экологии. – 2022. – № 3. – С. 9-20. – DOI 10.24412/1728-323X-2022-3-9-20. – EDN NBKSPB.
3. Жигалева Я.С. Оценка биологического разнообразия напочвенной растительности в Лесной экосистеме на территории города / Я.С. Жигалева, А.В. Бузылев // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы : материалы II Всероссийской (с международным участием) конференции, приуроченной к 15-летию создания заповедника «Кологривский лес», Кологрив, 28–29 октября 2021 года / Федеральное государственное бюджетное учреждение "Государственный природный заповедник "Кологривский лес" имени М.Г. Сеницына". – Кологрив: Федеральное государственное бюджетное учреждение "Государственный природный заповедник "Кологривский лес" имени М.Г. Сеницына", 2021. – С. 187-189. – EDN VSZNSS.

### Цитирование:

Тихонова М.В., Бузылёв А.В., Таллер Е.Б. Оценка окислительно-восстановительных реакций донных отложений пруда Угольчик методом автографии на фотобумаге [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2023. – № 5. – Режим доступа: [http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/5/st\\_521.pdf](http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/5/st_521.pdf). DOI: <https://doi.org/10.51419/202135521>.