

4. Спыну, М. Т. Функционально-экологическая оценка пространственно-временной изменчивости эмиссии потоков оксида азота (I) в посадке ивы пурпурной на городских почвах / М. Т. Спыну // Научные инновации в развитии лесной отрасли : материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 20-летию лесохозяйственного факультета, Ижевск, 02–03 декабря 2020 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 127-130. – EDN QSUUNH.
5. Тихонова, М. В. Функционально-экологическая оценка пространственно -временной изменчивости эмиссии потоков парниковых газов в посадке ивы пурпурной на городских почвах / М. В. Тихонова, М. Т. Спыну // Экологическая безопасность в условиях антропогенной трансформации природной среды : сборник материалов всероссийской школы-семинара, посвященной памяти Н. Ф. Реймерса и Ф. Р. Штильмарка, Пермь, 22–23 апреля 2021 года. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2021. – С. 430-432. – EDN EUCEIA.
6. Agroecological modeling of spring barley cultivation technology in the conditions of the Penza region / A. Buzylev, M. Tihonova, E. B. Taller, I. Vasenev // International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2021) : Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan, 28–29 мая 2021 года. Vol. 37. – Kazan: EDP Sciences, 2021. – P. 00065. – DOI 10.1051/bioconf/20213700065. – EDN SNUNED.
7. Santos, F. M. Negative emission technologies / F. M. Santos, A. L. Gonçalves, J.C.M. Pires // Bioenergy with Carbon Capture and Storage. Using Natural Resources for Sustainable Development. – P. 1–13. – 2019. <https://doi.org/10.1016/C2017-0-04413-0>
8. Антропогенная эволюция черноземов / Т. Аммонс, А. Б. Беляев, Р. Брайант [и др.] ; Российская академия наук; Докучаевское общество почвоведов, Воронежское отделение; Воронежский государственный университет. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2000. – 412 с. – ISBN 5-9273-0037-5. – EDN WIYNDJ.
9. Biogeochemical cycling of carbon, water, energy, trace gases, and aerosols in Amazonia: The LBA-EUSTACH experiments / M. O. Andreae, P. Artaxo, C. Brandao [et al.] // Journal of Geophysical Research: Atmospheres. – 2002. – Vol. 107, No. D20. – P. 33-1. – EDN XVEMQX.

УДК 574.57.04

**ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВОДОЕМОВ В УСЛОВИЯХ
МОСКВЫ ПО БИОИНДИКАЦИОННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ
МАКРОЗООБЕНТОСА**

Ильичева Полина Игоревна, аспирант кафедры экологии, института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, polinailicheva@yandex.ru

Научный руководитель: Васенев Иван Иванович, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, vasenev@rgau-msha.ru

Консультант: Таллер Евгений Борисович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, etallereb@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье рассматривается информационно-методическое обеспечение экологической оценки качества водных объектов в условиях города Москвы по биоиндикационным показателям макрозообентоса.

Ключевые слова: экологическая оценка, водные объекты, макрозообентос, биоиндикационные показатели, биоразнообразие.

Сохранение высокого качества воды в водоемах одна из приоритетных задач такого большого города, как Москва, и данный процесс объединяет антропогенную деятельность и природную среду. Водные объекты предоставляются в пользование для различных целей и вместе с прибрежными территориями становятся частью урбанизированной среды, выполняют множество функций, в том числе водоотводящие, транспортные, рекреационные. Уровень и характер загрязненности водных объектов зависит от множества условий: количества использующих водные объекты предприятий, близости и загруженности автодорог, наличия сооружений очистки сточных вод, проведение строительных работ на водосборных площадях, типов прилегающих к водным объектам городских территорий, проводимых природоохранных мероприятий, которые также включают благоустройство прибрежных территорий, а также количества выпавших осадков, состава почв, качества подземных вод и т.д [3].

В основном, после получения итогов химического анализа производится оценка степени загрязненности водоемов. На основе таких данных довольно тяжело провести комплексную экологическую оценку, проведение каждого анализа довольно дорого, существует большое количество типов токсикантов и их источников возникновения, а также отсутствует характеристика для учета многофакторного действия загрязняющих веществ [2].

Мы считаем целесообразным использование образцов различных организмов водных объектов при комплексной оценке качества водоемов. Макрозообентос - это донные беспозвоночные животное длиной более 2 мм, видимые невооруженным глазом и обычно доступные определению под биноклем при 8-30 кратном увеличении [2]. Макрозообентос служит хорошим, а в ряде случаев – единственным биоиндикатором загрязнения донных отложений и природного слоя воды, также является основой многих

систем биоиндикации [1]. При анализе уровня загрязненности водных объектов с помощью макрозообентоса, необходимо учитывать наличие некоторого объема органического вещества на дне любого водного объекта, формирующее определенные условия среды обитания мезосапробных организмов.

В исследовании мы применяли индексы, основанные на методах Пантле-Букка и Майера, которые сочетают в себе простоту в работе и точность оценки. При оценке качества водоемов в условиях Москвы на территориях Бутовского лесопарка и Ландшафтного парка Южное Бутово выявлена взаимосвязь низкого уровня биоразнообразия видов с высокой степенью загрязненности водных объектов. Основные источники загрязнения - автотранспорт и близкое расположение к жилым массивам. Обнаружено, что сапробность Верхнего Черневского пруда по методу Пантле-Букка соответствует 3 классу качества - умеренно загрязненная вода, Северного Полянского пруда – 4 классу качества - загрязненная вода. По индексу Майера состояние: Верхнего Черневского пруда – умеренно-загрязненное (3 класс качества); Северного Полянского пруда – грязное (6 класс качества) [4,5].

Выявленные степени загрязнения качества водных объектов отражают негативное воздействие на экологическое состояние района Москвы, вследствие чего, изменяется видовой состав растительности, состав поверхностных и грунтовых вод, водоемы становятся непригодны для питьевого и рыбохозяйственного использования, что влияет на здоровье населения и будущих поколений; также увеличивается степень износа металлических, цементных труб. Проведение природоохранных мероприятий, таких как строительство локальных очистных сооружений, реконструкция участков дороги, расчистка водоемов будет способствовать повышению качества природной среды на близлежащих территориях жилых массивов и в районе в целом.

Библиографический список

1. Баканов А.И. Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов. Биология внутренних вод // - 2000. № 1.-68-82 с.
2. Жукова А.А., Мاستицкий С.Э. Биоиндикация качества природной среды // - Минск: БГУ, 2014. - 112 с.
3. Кульбачевский А.О. Доклад «О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2019 году» // - Москва, 2020. - 222 с.
4. 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.
5. Таллер, Е. Б. Адвентивный вид *Pistia stratiotes* L.(Araceae) в водоёмах Москвы / Е. Б. Таллер, А. В. Командирова, Р. Рамадан // Доклады ТСХА : Сборник статей, Москва, 02–04 декабря 2020 года. Том Выпуск 293, Часть IV. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 437-439. – EDN NLJOKN.

б. Мелиорация и водное хозяйство. Орошение / И. П. Айдаров, К. П. Арент, В. Н. Басс [и др.] ; Под редакцией академика РАСХН Б.Б. Шумакова. – Москва : Издательство "Колос", 1999. – 432 с. – ISBN 5-10-003258-8. – EDN WFINLZ.

УДК 631.421.1

РАЗВИТИЕ МНОГОЛЕТНИХ ОПЫТОВ НА ПРИМЕРЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПОЛЕВОГО ОПЫТА ИМЕНИ А.Н. ДОЯРЕНКО РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА

Илюшкова Елена Михайловна, ассистент, аспирант кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, e.ilyushkova@rgau-msha.ru
Научный руководитель: *Тихонова Мария Васильевна, к.б.н., доцент кафедры экологии, tmv@rgau-msha.ru*

Аннотация: в данной работе рассматривается история развития длительных полевых опытов в различных странах. Раскрывается опыт развития ДПО имени А.Н. Дояренко РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Ключевые слова: длительный полевой опыт, севооборот, многолетние опыты

Длительный полевой опыт (ДПО) – основной метод исследования в агрономии, растениеводстве и земледелии, позволяющий ученым изучить влияние использования различных технологий земледелия на рост и продуктивность растений в агроценозах.

Развитие изучения длительных полевых опытов началось в 19 веке, когда земледельцы стали собирать и обобщать данные о влиянии различных факторов на урожайность, позже ученые занялись систематизированием полученных результатов наблюдений, используя методы статистического анализа. В 1840-х годах английский ученый Артур Кейси начал проводить опыты на своих полях, чтобы изучить влияние разных факторов на урожай картофеля.

В XX веке развитие длительных полевых опытов получило новый виток благодаря работам ученых-агрономов, таких как Норман Джонсон, который разработал метод учета урожайности и других показателей по всей площади поля. Этот метод стал основой для проведения долгосрочных опытов в разных климатических зонах.

На сегодняшний момент в мире известно около 300 стационарных длительных опытов. Согласно Международной классификации длительными считаются опыты, которые имеют продолжительность более 20 лет, тогда как краткосрочные – 3 года, а многолетние с ротацией севооборота – от 5 до 15 лет. В мире сохранилось только 10 классических длительных опытов (с