

Основной причиной загрязнения водных объектов является техногенное и антропогенное воздействие, недостаточная надежность систем водоочистки городских очистных сооружений.

В разряд предприятий, имеющих недостаточно эффективную очистку, по-прежнему, входят предприятия водопроводного – канализационного хозяйства, а также некоторые виды промышленных предприятий [1].

Заключение

Анализ химических компонентов воды в данном районе показал некоторые превышения предельно допустимых концентраций, по таким компонентам как БПК₅, ХПК, ион аммония, нитриты, нитраты и нефтепродукты. Превышение данных компонентов связаны с недостаточной надежностью систем водоочистки городских очистных сооружений. Все городские очистные сооружения нуждаются в ремонте и замене.

Список литературы

1. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Тверской области в 2014 году.
2. Никаноров А.М. Региональная гидрохимия. – Ростов/Д: Изд-во «НОУ», 2011. – 388 с.
3. Никаноров А.М. Гидрохимия. – СПб: Гидрометеоздат, 2001. – 444 с.
4. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д., Добролюбов С.А. Гидрология. – М: Высшая школа, 2007. – 463 с.
5. Шашков С.Н. Общая характеристика бассейна реки Волга. – М: 2011. – 180 с.

БИОИНДИКАЦИЯ ПО ХВОЙНЫМ ПОРОДАМ ДЕРЕВЬЕВ

Савватеева О.А., Щербакова У.Д.

ГБОУ ВО Московской области «Университет «Дубна»,
Дубна, e-mail: uds29@rambler.ru

Биоиндикация (*bioindication*) – обнаружение и определение экологически значимых природных и антропогенных нагрузок на основе реакций на них живых организмов непосредственно в среде их обитания. Биологические индикаторы обладают признаками, свойственными системе или процессу, на основании которых производится качественная или количественная оценка тенденций изменений, определение или оценочная классификация состояния экологических систем, процессов и явлений. В настоящее время можно считать общепринятым, что основным индикатором устойчивого развития в конечном итоге является качество среды обитания. Биоиндикационные методы не требуют предварительной идентификации конкретных химических соединений или физических воздействий, они достаточно просты в исполнении, дешевы и позволяют вести контроль качества среды в непрерывном режиме. [6]

Применение методов биоиндикации по хвойным породам деревьев позволяет определить состояние биоресурсов, разработать стратегию рационального использования региона, определить предельно допустимые нагрузки для экосистем региона; выявить зоны экологического бедствия, решить вопрос о строительстве, пуске или остановке определённого предприятия, оценить эффективность природоохранных мероприятий. [6]

Целью исследования является анализ существующих подходов к биоиндикации по хвойным породам деревьев и выявление тех методов, которые применяются для диагностики экологического состояния окружающей среды в городах России наиболее часто.

Существует несколько подходов к биоиндикации по хвойным породам деревьев: определение состояния хвои по некрозам и усыханиям; определение площади поверхности хвои; определение состояния генеративных органов; состояние прироста последних лет; определение продолжительности жизни хвои; исследование общего состояния деревьев [1].

Рассмотрим примеры использования указанных методов для различных территорий.

Город Дубна, Московская область

Город Дубна не имеет крупных промышленных зон и расположен далеко от промышленных центров. Экологическая обстановка на территории города оценивается, как достаточно благополучная. Численность населения около 70000 человек, площадь 7166 га.

В рамках биоиндикационных исследований по сосне обыкновенной *Pinus Silvestris* L. по территории всего города в 57 точках изучены следующие параметры: некрозы и усыхания хвои, площадь поверхности хвои, количество хвои на 10 см побегов, состояние репродуктивных органов (шишек) и общее состояние деревьев сосны обыкновенной. [2]

По результатам проведенных исследований некрозов и усыхания основная часть территории города относится к 1 и 2 классам загрязнения, т.е. воздух идеально чистый и чистый. К этой зоне относится территория жилой застройки, большая часть зеленых зон и промышленных территорий. В правобережной части города выявлены 4 локальных участка, характеризующихся 3 классом загрязнения воздуха, то есть воздух относительно чистый. Это районы полигона ТБО, железнодорожной станции «Большая Волга» с перекрестком на Дмитровском шоссе, Восточная котельная и Заволжская база (рисунок) [2].

Город Нея, Костромская область

На территории городского поселения г. Нея проживает около 11000 человек, территория города занимает 1611,4 га. Основные отрасли хозяйства: лесная, заготовка и обработка древесины, производство и переработка сельскохозяйственной продукции.

В рамках биоиндикационных исследований по сосне обыкновенной *Pinus Silvestris* L. изучены классы повреждения и усыхания хвои; продолжительность жизни хвои; состояние генеративных органов сосны (шишек). Наблюдения проводились на пяти точках.

В результате исследований выявлено, что состояние атмосферного воздуха в районе автодороги (ул. Любимова) можно оценить, как близкое к загрязненному. Остальная часть территории относится ко второму классу загрязнения, т.е. воздух чистый. [5]

Город Горно-Алтайск, республика Алтай

Горно-Алтайск – городской округ с численностью населения около 62000 человек и площадью 9550 га. Основной отраслью промышленности Горно-Алтайска является сельское хозяйство. Развито производство строительных материалов.

Наблюдения проводились на 5 пробных площадках. Загрязнение атмосферного воздуха оценивалось по общему состоянию сосны обыкновенной. Исследования показали, что здоровых деревьев в городе практически нет. Индекс экологического состояния деревьев колеблется в пределах от 1,6 до 2,6, что соответствует категории ослабленных деревьев.

Среди прочих факторов негативное действие на состояние сосны оказывает выпас крупнорогатого скота [4].

Село Клявлино, Самарская область

Клявлино – населённый пункт с численностью населения около 7500 человек и площадью 606 га. В селе развита пищевая промышленность и сельское хозяйство. Также на территории расположен Клявлинский нефтеперерабатывающий завод.

Наблюдения проводились на трёх площадках по сосне обыкновенной. Анализировались такие параметры, как повреждение и усыхание хвои, продолжительность жизни хвои, состояния генеративных органов.



Рис. 1. Классы загрязнения воздуха на территории г. Дубны

Состояние атмосферного воздуха на территории села в общем можно оценить, как чистое (I класс). Вблизи автодороги и нефтеперерабатывающего завода состояние атмосферного воздуха можно оценить, как близкое к загрязненному (4 класс) [7].

Город Алейск, Алтайский край

Алейск – городской округ с численностью населения около 28000 человек и площадью 4387 га. Город является центром перерабатывающей промышленности.

Биоиндикационные исследования экологического состояния города проводились по некрозам и усыханиям хвои ели обыкновенной (*Picea abies* L.) на 7 площадках. В результате исследований можно сделать вывод, что атмосферный воздух города находится в относительно хорошем состоянии (3 класс). [3]

Исходя из изученных примеров – г. Дубна Московской области, г. Нея Костромской области, г. Горно-Алтайск и г. Алейск республики Алтай, с. Клявлино Самарской обл., – можно заключить, что методика биоиндикации по хвойным породам деревьев используется в самых разных климатических зонах по территории всей России для населенных пунктов различной площади и промышленной ориентированности. Наиболее часто используемыми методами исследования можно считать анализ повреждений и усыхания хвои, а также оценку состояния генеративных органов (шишек).

Защита окружающей среды от загрязнения – одна из ключевых задач в общей проблеме оптимизации природопользования, сохранения качества среды для настоящего и будущих поколений людей. Методы биоиндикации являются весьма доступными для использования и позволяют зафиксировать наличие негативного воздействия автотранспорта и других техногенных объектов на окружающую среду [1].

Список литературы

1. Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг. – М.: Академический Проект. 2005. – 416 с.
2. Баскакова Е.А., Савватеева О.А. Экспресс-контроль антропогенной трансформации городских экосистем методами биоиндикации хвойных пород. // *Фундаментальные исследования*. – №5 (2). – 2012. – С. 407-411.

3. Богачеева Е.В. Изучение состояния атмосферы города Алейска методом биоиндикации с помощью ели обыкновенной. – URL: http://infourok.ru/izuchenie_sostoyaniya_atmosfernygoroda_aleyaska_metodom_bioindikacii_s_pomoschyu_eli_obyknovennoy-320453.htm Режим доступа: свободный. Дата доступа: 25.05.15.

4. Живетьева Т.В. Биоиндикация загрязнения воздуха по состоянию сосны обыкновенной. – URL: http://xn----itbbmalqd7b5a5d8a.xn--p1ai/wp-content/uploads/2015/06/13_Bioindikatsiya-zagryazneniya-vozduha-po-sostoyaniyu-sosny-obyknovennoy.pdf Режим доступа: свободный. Дата доступа: 25.05.15.

5. Косарева Н.С. Влияние выбросов автомобильного транспорта в городе Нея на состояние хвойных растений. – URL: <http://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-tvorchestvo/2012/04/07/vliyaniyevybrosov-avtomobilnogo-transporta-v-> Режим доступа: свободный. Дата доступа: 25.05.15.

6. Мелехова О.П., Сарапульцева Е.И. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование. – М.: Издательский центр «Академия». 2008. – 288 с.

7. Шайбулатова А.И., Чернова В.Ф. Биоиндикация воздуха по состоянию морфологических признаков сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). – URL: <http://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2012/11/08/bioindikatsiya-vozdukh-po-sostoyaniyu-morfologicheskikh-priznakov-sosny> Режим доступа: свободный. Дата доступа: 25.05.15.

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ ЦИНКА НА УРОВЕНЬ АНТИОКСИДАНТОВ В ПРОРОСТКАХ РЖИ ПОСЕВНОЙ (SECALE CEREALE L.)

Салихова Ф.С., Скрыпник Л.Н., Савватеева О.А.

Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта (БФУ им. И. Канта), Калининград; ГБОУ ВО Московской области «Университет «Дубна», Дубна, e-mail: fatimaanime@mail.ru

Устойчивость растений к стрессовым факторам в значительной степени определяется их антиоксидантным статусом, т.е. способностью поддерживать баланс между прооксидантными и антиоксидантными реакциями, протекающими в клетке. Под действием тяжелых металлов содержание активных форм кислорода (АФК) в клетке может резко увеличиваться, что приводит к нарушению равновесия и развитию окислительного стресса [7].

Целью работы было исследование влияние ионов цинка на уровень антиоксидантов в проростках ржи посевной сорта Пуховчанка (*Secale cereale* L.).