

16. Mota, S., 1997. Introdução à Engenharia Ambiental (Introduction to Environmental Engineering), 1 Ed. Rio de Janeiro, ABES.
17. Nemerow, N. L., 1971. Liquid Waste of Industry: Theories, Practices and Treatment, Addison Wesley Publishing Company, Takama, USA [This document presents many information about the water pollution caused by the oil industry and other industries].
18. Nemerow, N. L., 1995. Zero Pollution for Industry, New York, 1 Ed. John Wiley & Sons.
19. SA, J. M. S., 1985. La Contaminación Atmosférica (Air Pollution), MOPU, Madrid [This book presents an introduction about atmospherical pollution and its effects on the environment].
20. Souza Júnior, M. D., 1996. Auditoria e Treinamento para Planejamento de Emergência em Refinarias de Petróleo (Auditing and Training for Emergency Planning in Oil Refineries), D.Sc. Thesis, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
21. О.В. Газизова, А.Р. Галеева. Вестник Казанского технологического университета: Т.15. № 21; М-во образ. и науки России, Казан.нац.исслед.технол.ун-т.- Казань: Изд-во КНИТУ, 2012.- с. 177.
22. А.А. Абросимов. Экология переработки углеводородных систем – М.:Химия, 2002- 608 с.
- 23 А.В.Аксютин. Научно-технический совет ЗАО «Глоботэк», г. Тольятти. Проблемы и перспективы использования нефтяного попутного газа в России.
24. <https://web.archive.org/web/20090924194015/http://www.kioge.kz/ru/exhibitors/c-18/>

УДК 87.26.27

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОЛЬНОСТИ ХВОИ ЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ, КАК ИНДИКАЦИОННОГО ПРИЗНАКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ ПАРКА «ЖЕРУЙЫК»)

Қарабаева Айсана Мүслиматқызы

gabdullina.a@list.ru

Магистрант 1-го курса специальности «Технология охраны окружающей среды» факультета естественных наук

ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель – Г.Ә.Әділбектегі

Развитие промышленности и транспорта в последние десятилетия вызвало резкое усиление загрязнения природной среды различными выбросами техногенного происхождения. С ухудшением экологической обстановки возрастает нагрузка на лесные сообщества, что постепенно приводит к их деградации.

Наименьшей устойчивостью к действию антропогенных загрязнений характеризуются хвойные насаждения. Признаки повреждений появляются даже при относительно низкой концентрации загрязнителей в воздухе [1, 2].

В последние годы сложная экологическая обстановка в городе Нур-Султан, связанная с усиливающимся загрязнением атмосферы, несомненно, влияет на состояние лесных насаждений, что обуславливает актуальность проведенных лабораторных исследований.

Цель работы заключается в определении зольности хвои, как индикационного признака загрязнения воздушной среды тяжелыми металлами.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Изучить экологическое состояние парка «Жеруйык».
2. Провести оценку состояния хвои, собранной в парке «Жеруйык».
3. Проведение лабораторных исследований с применением методов озоления.

Для изучения экологического состояния парка «Жеруйык» были проведены исследования состояния древесных и кустарниковых пород в парке «Жеруйык».

Для получения более полной характеристики и отражения динамики экологического состояния древостоя была принята шестиуровневая шкала оценки состояния древостоя. Это

следующие категории состояния дерева: 1 - без признаков ослабления, 2 - ослабленное, 3 - сильно ослабленное, 4 - усыхающее, 5 – усохшее в текущем году (сухостой текущего года), 6 - сухостой прошлых лет; при наличии слома или вывала деревьев они учитываются отдельно как сломленные или ветровальные деревья. Результаты исследований шестиуровневой шкале показали, что состояние древесных насаждений парка удовлетворительное. Хотя в исследованной территории были выявлены угнетенные объекты, но их было немного. Это объясняется тем, что в городе ведется постоянный мониторинг состояния древесных насаждений.

При оценке состояния хвои для изучения ростовых реакций растений нами были измерены длина и ширина хвои елей. Самые длинные хвоинки нами отмечены на территории 250 метров от дороги, а самые короткие на первом участке (50м от дороги). Любые изменения, происходящие в листе, следует рассматривать как компенсационную реакцию организма растения на стрессовое воздействие. При переполнении буферной емкости организма наступает деградация, имеющая, как правило, противоположный знак изменения [3].

Информативным показателем уровня загрязнения экосистемы считается характер повреждений и усыхания хвои. Наиболее общими показателями нарушения состояния лесной экосистемы считаются: появление хлорозов и некрозов хвои. Хлороз – раннее старение хвои под действием фторидов, тяжелых металлов и кислотных осадков. Некроз – омертвление участка тканей растений, в первую очередь это отмирание листьев под воздействием загрязняющих веществ [4].

Результаты морфологического исследования показали, что на всех ключевых участках встречаются хвоинки с некротическими пятнами и с признаками усыхания. Также хвоинки ели произрастающей на расстоянии 350 метров от дороги имеет наименьший процент повреждения хвои (хлорозов и некрозов), в то время как хвоинки ели обыкновенной, произрастающей на расстоянии 50 метров, имеют наибольший процент хлорозов.

В качестве объектов исследований использовались поврежденные ветви (см рис 1) отдельно стоящих деревьев ели обыкновенной на расстоянии 50 м, 100 м, 150 м, 250 м, 350 м от дороги.



1 участок 50 м. от дороги



2 участок 100 м. от дороги



3 участок 150 м. от дороги



4 участок 250 м. от дороги



5 КТ* 350 м. от дороги

Рисунок 1 – Образцы поврежденных ветвей хвои обыкновенной, представленные по мере удаления от автомобильной дороги

Образцы были взяты в парке «Жеруйык», который расположен на территории района «Алматы», вдоль проспекта Бауыржана Момышулы, на пересечении с проспектом Магжана Жумабаева. В настоящее время площадь парка составляет 17,1 га.

Определение зольности хвои, как индикационного признака загрязнения воздушной среды было достигнуто с применением метода сухого озоления.

Зольность листьев и коры определяют их сухим сжиганием, а затем отделением от зольного остатка, в котором содержатся тяжелые металлы, кремнекислоты и песка.

Оборудования, реактивы, материалы: Аналитические или точные теххимические весы; разновесы; муфельная печь; тигельные щипцы; электроплитка с закрытой спиралью; фарфоровые тигли или выпаривательные чашки; препаративные иглы; эксикаторы; спирт или денатурат; дистиллированная вода; хлористый кальций; соляная кислота (водный раствор 1:1).

Ход работы.

Материал, собранный за 7-10 дней до исследования, высушивают до воздушно-сухого состояния, измельчают и в подписанных пакетах высушивают до абсолютно-сухого веса в термостате при температуре 100-105 °С. Сухие и измельченные образцы хвои (3-6 г) взвешивают до 0,01 г на кальке. Их помещают в прокаленные и взвешенные фарфоровые тигли, подписанные 1%-ным раствором хлорного железа. Тигли с навеской ставят на разогретую электроплитку в вытяжной шкаф и прогревают до обугливания и исчезновения черного дыма.

Затем тигли ставят в муфельную печь при температуре 400-450 °С и сжигают еще 90 минут до того состояния, когда зола станет серо-белой. При более высокой температуре прокаливания могут быть существенные потери серы, фосфора, калия и натрия.

После сжигания тигли с золой охлаждают в эксикаторе с крышкой и взвешивают, вычисляют процент золы с песком и кремниевой кислотой. Чтобы определить вес чистой золы в тигель, прибавляют 1 мл дистиллированной воды и 2 мл раствора соляной кислоты (1:1), перемешивают, выпаривают досуха на воздушной бане и подсушивают при температуре 120-130 °С для обезвоживания кремниевой кислоты.

К сухому остатку в тигле прибавляют 2 мл раствора соляной кислоты (1:1), 3 мл воды, перемешивают, нагревают и фильтруют горячим через беззольный фильтр средней плотности диаметром 7 см в коническую колбу на 100-200 мл или в стакан такой же емкости, промывая тигель и фильтр горячей водой (5 раз по 5 мл), давая каждый раз раствору полностью стечь.

В конце процедуры один раз промывают капельным способом, направляя капли на края фильтра. Фильтр, на котором находится песок и кремниевая кислота, помещают в тот же тигель, высушивают, прокаливают, охлаждают и взвешивают. Разница между полученной массой и массой пустого тигля дает содержание песка и кремниевой кислоты в навеске [5].

Эксперимент проводят в двух повторениях. Результаты измерений заносят в таблицу.

На первом этапе работ определены количественные показатели загрязняющих веществ в вышеуказанных пробах. Результаты представлены в таблице 1 и на рисунках 2,3,4.

Таблица 1. Содержание загрязняющих веществ на разных участках в парке «Жеруйык», мг/кг

Загрязняющее вещество	Участки				
	1	2	3	4	5 КТ*
	Расстояние от дороги				
	50 м	100 м	150 м	250 м	350 м
Железо (Fe)	37525	27295	20140	18040	14620
Медь (Cu)	346,1	207,6	146	149,3	137,8
Никель (Ni)	27,0	21,6	23	16,5	14,3

*КТ – контрольная точка

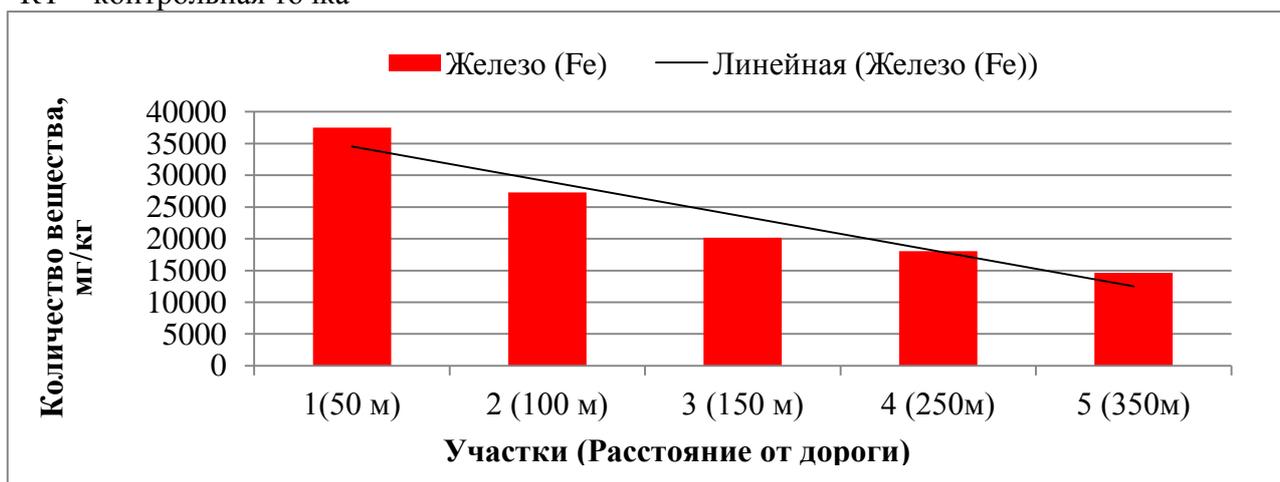


Рисунок 2 - Концентрация железа в хвое на разных участках в парке «Жеруйук»

По таблице, можно сделать вывод, что по сравнению с контролем наблюдается повышенное содержание железа, особенно на первом и втором объектах.

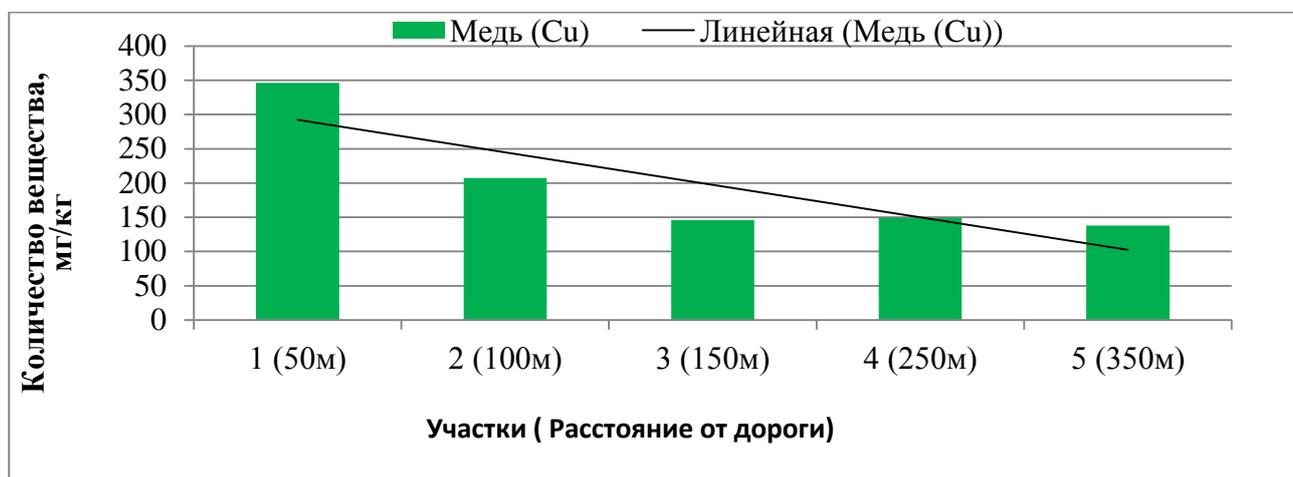


Рисунок 3 - Концентрация меди в хвое на разных участках в парке «Жеруйук»

Содержание меди по сравнению с контролем во всех объектах выше, особенно на первом и втором объекте.

Никель, являясь истинным загрязняющим веществом, четко зависит от расстояния от дороги, кроме того не исключение влияние и других техногенных процессов, связанных с обеспечением рекреационной нагрузки на территории исследованного парка.

Результаты проведенных исследований показали, что по мере удаления от дороги количество всех тяжелых металлов снизилось. Это говорит нам о том, что избыточное загрязнение присутствует.

По процентному содержанию золы, в состав которой входят тяжелые металлы, можно судить об экологическом неблагополучии той или иной территории. При достаточном сборе анализируемого материала (не менее 10-15 образцов одной древесной породы в одном месте) и статистической обработке можно построить карту-схему загрязнения территории. При этом очень ответственным моментом для построения карты является выбор растений-биоиндикаторов. Эти растения должны быть достаточно устойчивыми к загрязнителям атмосферы, способным накапливать их в своих органах, быть широко распространенными. Например, в городских экосистемах часто преобладает тот или иной вид тополя, вяза, березы или хвойных (северные города) [6].

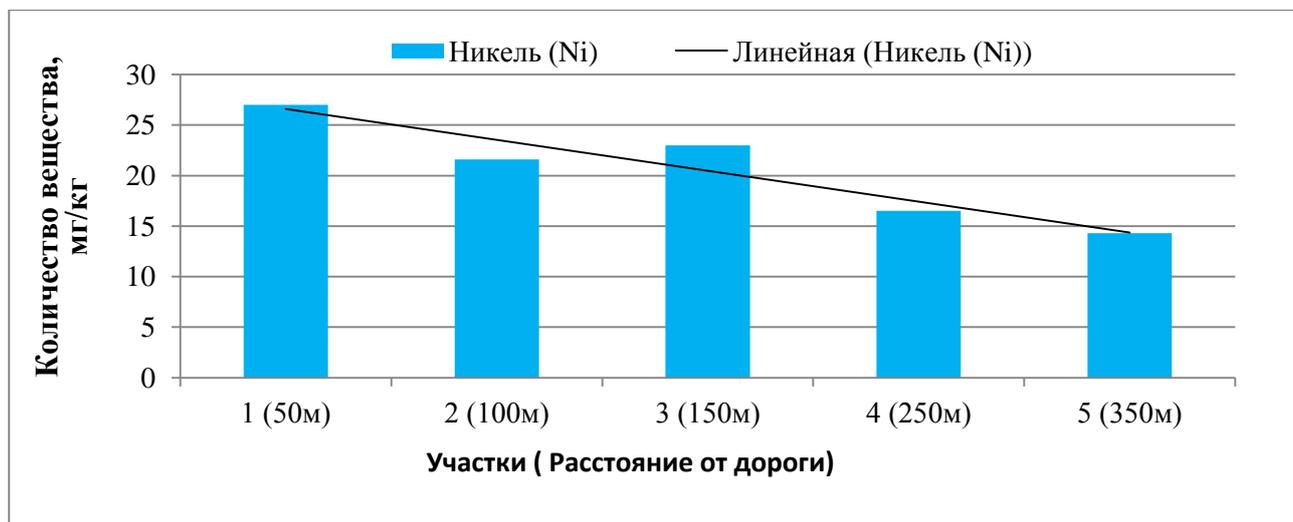


Рисунок 4 - Концентрация никеля в хвое на разных участках в парке «Жеруйык»

Так как эволюция растительности совершалась в условиях достаточно чистого атмосферного воздуха, современные виды растений, в том числе и хвойные, не обладают специфической приспособленностью к действию токсичных газов. Однако существуют ответные реакции (акклимации), позволяющие растениям приспосабливаться к новым стрессовым условиям и выжить в условиях загрязнения воздушной среды. Эти реакции, повидимому, могут отличаться у разных видов хвойных. Ель очень чувствительна к загрязнению воздуха газами. Особенно опасны для них кислые газы, в том числе соединения серы, преобладающие среди воздушных токсикантов во многих промышленных районах. Вследствие повреждений кислыми газами хвоя деревьев, произрастающих в загрязнённых районах, отличается меньшей продолжительностью жизни. У ели в промышленных районах возраст хвои составляет 3-4 года вместо 6-7 лет.

Проведение лабораторных исследований с применением методов озоления на примере ели обыкновенной показала, что по сравнению с контролем на всех обследованных 4 участках наблюдается избыточное содержание тяжелых металлов (железо, медь и никель) в золе, что еще раз подтверждает присутствие загрязнения атмосферного воздуха.

Список использованных источников

1. Ворон, В.П. Воздействие загрязнения атмосферы на сосновые леса Восточного Донбасса: учебное пособие / В.П. Ворон, Т.Ф. Стельмахова, И.М. Коваль // Лесоведение. 2000. – № 1. – С. 46–50.
2. Ворон, В.П. Диагностика аэротехногенного повреждения лесов: учебное пособие / В.П. Ворон // Проблемы лесоведения и лесоводства (Институту леса НАН Беларуси 75 лет). – 2005. – Вып. 63. – С. – 465–467.
3. Федорова, А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учебн. пособие для студентов высш. учебн. заведения / А.И. Федорова, А.Н. Никольская. – М.: Гуманит. издат. центр ВЛАДОС, 2003. – 288 с.
4. Сотникова, О.В. Химия растительного сырья; учебное пособие / О.В. Сотникова, Р.А. Степень. – Барнаул, 2001. – 84 с.
5. Алексеев, А.С. Мониторинг лесных экосистем / А.С. Алексеев. – Спб.: ЛТА, 1997. – 115 с.
6. Алексеев, А.С. Экологические основы рационального использования природных ресурсов / А.С. Алексеев. – Л.: ЛТА, 1985. – 56 с.