

УДК [504.5:669.018.674]:582.632.2

ББК 20.1:28.592

П–27

Передельский Николай Александрович, старший преподаватель кафедры лесохозяйственных дисциплин экологического факультета Майкопского государственного технологического университета, тел.: 89284616881.

**ВЛИЯНИЕ АЭРОТЕХНОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ НА ПОЧВУ И ПОВЕРХНОСТЬ
КОРЫ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО**
(рецензирована)

Изучена динамика концентраций тяжелых металлов в почве, хлоридов и нитратов в коре дуба черешчатого, их показатель рН на разных расстояниях и направлениях от химзавода.

Ключевые слова: дуб черешчатый, загрязнители, аэротехногенное загрязнение, хлориды, нитраты, показатель рН.

Peredelskij Nikolai Alexandrovich, lecturer of the chair of forestry disciplines, ecological faculty, Maikop State Technological University, phone: 89284616881.

**THE INFLUENCE OF AIR-TECHNOGENIC POLLUTION ON THE SOIL AND
SURFACE OF THE CORTEX OAK**

Dynamics of concentration of heavy metals in the soil, chlorides and nitrates in the cortex oak, their pH level at different distances and directions from the chemical plant has been studied.

Keywords: oak, pollutants, man-caused pollution, chlorides, nitrates, pH indicator.

В Краснодарском крае и Республике Адыгея основными источниками загрязнителей являются автотранспорт и ОАО «ЕвроХим – Белореченские Минудобрения». Выхлопные газы и пыль от автомобилей оказывают негативное воздействие на растения в непосредственной близости от автострад и в городской среде. Побочным результатом деятельности ОАО «ЕвроХим – Белореченские Минудобрения» при производстве минеральных удобрений является значительное количество загрязняющих веществ, которые выбрасываются в атмосферу и при помощи ветра распыляются на больших площадях. Лесные экосистемы, расположенные в районе ОАО «ЕвроХим – Белореченские Минудобрения», подвергаясь негативному воздействию загрязнителей, деградируют. Значительное влияние на распыление загрязнителей в регионе оказывают сила ветра и направление преобладающих ветров. По многолетним наблюдениям преобладающими ветрами являются северо – восточный и юго – западный. Ниже приведены сведения об объемах выбросов в атмосферу различных загрязняющих веществ.

Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от действующих производств ОАО «ЕвроХим – Белореченские Минудобрения»

Годы	Наименование вещества			Всего выброшено в атмосферу вредных веществ, т/год
	Фториды	Серная кислота	Сера диоксид	
	Класс опасности			
	1	2	3	
2000	14,26	20,2	338,0	676,1
2001	4,17	48,1	399,2	602,8
2002	8,60	59,4	669,6	1018,0
2003	10,34	29,6	686,1	1006,1
2004	17,18	35,7	581,2	1159,5
2005	20,14	34,0	789,4	1364,8

Начиная с 2000 г. по 2005 г. в Краснодарском крае проводился локальный мониторинг дубрав, с целью изучения степени их деградации вокруг химзавода ОАО «ЕвроХим – Белореченские Минудобрения».

Объектами исследований являлись приспевающие и спелые (IV-VII классы возраста) дубовые насаждения дуба черешчатого. Для исследования влияния аэротехногенных выбросов на территории Белореченского лесхоза было заложено 15 постоянных пробных площадей (ППП) на разном удалении от предприятия, максимальное удаление исследуемых пробных площадей до 15 км. Контрольная площадь была заложена на расстоянии 60 км в юго-восточном направлении. Преобладали насаждения дуба черешчатого в южном направлении. Были выбраны участки с однородным типом условий местопроизрастания Д₂, типом леса СВДч, II - III классов бонитета, средним возрастом 60-120 лет, расположенные на разном расстоянии и направлении от химзавода в предгорной части Северо-Западного Кавказа [7].

Воздействие аэротехногенных выбросов химического производства влияет на концентрацию тяжелых металлов в почве и в древесных растениях, а также на рН показатель [4, 5]. Для оценки воздействия поллютантов на концентрацию тяжелых металлов и рН показатель, были взяты образцы верхнего слоя почвы А₀ - А₁ и внешнего пробкового слоя стволов деревьев дуба черешчатого. Концентрации поллютантов в коре древесных растений определялись, на примере таких химических веществ, как хлориды (ГОСТ 26186-84) и нитраты (МУ 5048-89). Лабораторные испытания образцов выполнялись в Испытательном лабораторном Центре при ФГУ «Центр Госсанэпиднадзора в Республике Адыгея».

На территории Северного Кавказа ареал дуба черешчатого приурочен к типу серых почв (рН=7), формирующихся на четвертичных отложениях равнин и низких гор. Произрастание на других типах почв наблюдается лишь в тех случаях, когда их реакция не выше нейтральной (рН=7), а плодородие, по-видимому, соответствует серым [2]. Из вышеизложенного следует, что изменение реакции или плодородия почв приводит, к смене дуба черешчатого другими видами дуба или другими древесными породами. В оптимальных условиях (на мощных свежих темно-серых и серых почвах) дуб черешчатый достигает производительности 1 класса бонитета.

Результаты изменения рН показателя почвы представлены на рис. 1.

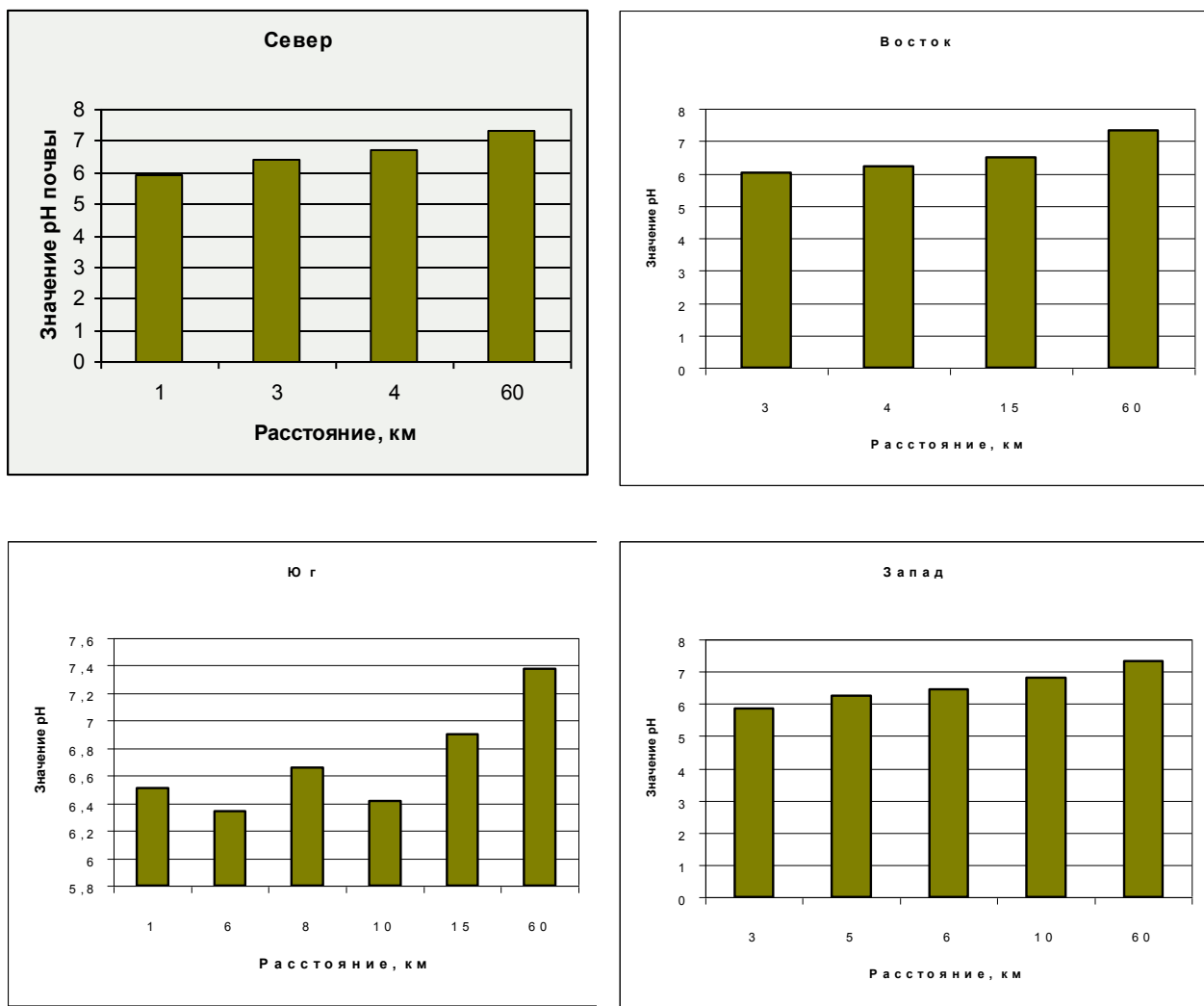


Рис. 1 - Изменение значений рН почвы от расстояния по основным направлениям

Полученные результаты свидетельствуют о том, что выбросы химзавода способствуют понижению рН в верхнем слое почвы $A_0 - A_1$, в зависимости от расстояния, со слабощелочной реакции 7,31 (контроль), на нейтральную 6,44 – 6,72, слабокислую – 6,1 – 6,2 и кислую 5,90 [1].

При средних показателях воздействия поллютантов на лесные биогеоценозы, вблизи химзавода изменяется кислотность почвы и ее химический состав. Об этом свидетельствует повышенное содержание тяжелых металлов вблизи химзавода. В качестве анализируемых тяжелых металлов, поглощаемых древесными растениями нами были выбраны свинец, кадмий, цинк. Цинк – биофильный элемент, присутствующий в растительных ферментах и обеспечивающий нормальное течение окислительно-восстановительных реакций. Свинец и кадмий – типичные экотоксиканты. Кроме того цинк является биофильным до определенных пределов. В повышенных же количествах данный элемент становится экотоксикантом [6].

В зависимости от близости к заводу и розы ветров, содержание тяжелых металлов в почве варьирует следующим образом:

Содержание тяжелых металлов в почве на территории, прилегающей к химзаводу ОАО "ЕвроХим – Белореченские Минудобрения" (валовая форма, мг/кг, сентябрь, 2004 г.)

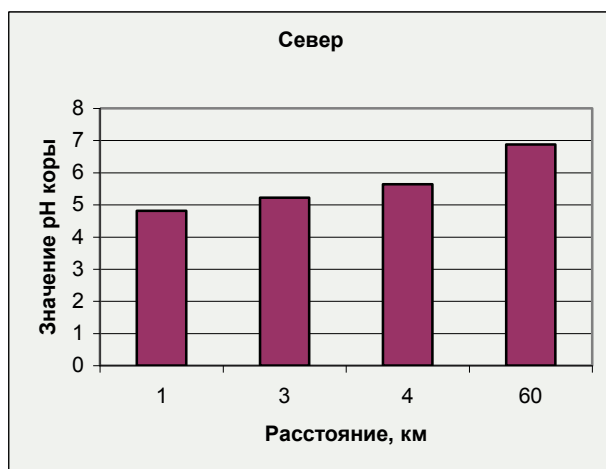
№ ППП	Ориентация по	Расстояние, км	Zn	Pb	Cd
-------	---------------	----------------	----	----	----

	сторонам света				
7	С	1	80,34±0,90	38,67±0,80	0,243±0,006
5	С	3	73,81±0,87	25,16±0,72	0,132±0,005
6	С	4	82,51±0,91	23,42±0,78	0,191±0,005
4	Ю	1	90,79±0,98	35,81±0,78	0,218±0,006
1	Ю	6	69,77±0,81	31,05±0,76	0,154±0,005
2	Ю	8	78,21±0,89	32,83±0,76	0,138±0,005
3	Ю	10	84,18±0,93	20,51±0,69	0,181±0,005
13	Ю	15	75,42±0,88	16,11±0,66	0,083±0,004
12	В	3	74,88±0,87	27,34±0,73	0,175±0,005
15	В	4	79,57±0,89	21,16±0,70	0,142±0,005
11	В	15	92,35±1,01	24,18±0,72	0,129±0,005
8	З	3	86,12±0,94	29,61±0,77	0,189±0,005
9	З	5	79,32±0,89	22,84±0,78	0,097±0,004
10	З	6	72,54±0,86	21,17±0,70	0,167±0,005
14	З	10	88,06±0,95	14,28±0,63	0,261±0,006
Контроль	ЮВ	60	24,20±0,74	11,21±0,65	0,042±0,003

Анализ полученных результатов показал, что концентрация валовых форм тяжелых металлов по всем направлениям преимущественно снижается с увеличением расстояния от химзавода, что было подтверждено методами вариационной статистики. Исключение составляет концентрации цинка (Zn). Скорее всего, это связано со спецификой воздействия цинка на древесные растения. Установлено, что большинство видов растений не обладает механизмом, препятствующим поступлению цинка при его высокой концентрации во внешней среде [8]. Поэтому одним из факторов, влияющих на концентрацию цинка в почве, является поглощение его растениями.

Загрязнения почвы газообразными и пылеватыми выбросами промышленности вызывает ухудшение корнеобразования у растений. Вредно действуют на почву кислые соединения: происходит вымывание валентных катионов и сокращение почвенного поглощающего комплекса, ухудшается деятельность микрофлоры и других организмов в почве. Семена многих растений на таких почвах не дают всходов.

Под влиянием выбросов производства в атмосферу кислые соединения оседают на кроне деревьев, вызывая ожоги листьев, а также накапливаются в пробковом слое коры. Данные об изменении значений pH коры дуба черешчатого от расстояния по основным направлениям представлены на рис. 2



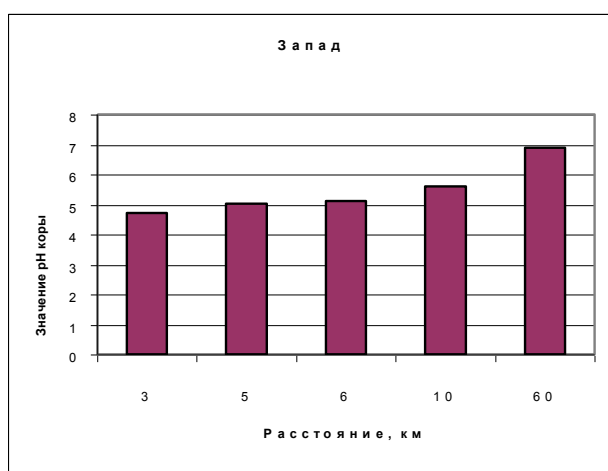
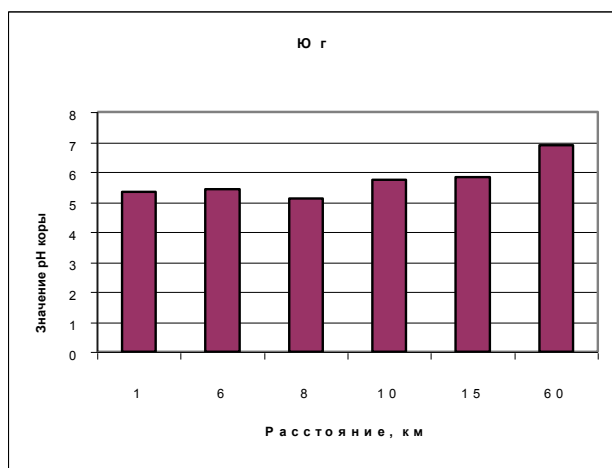


Рис. 2 - Изменение значений pH коры дуба черешчатого от расстояния по основным направлениям розы ветров

Результаты исследований показали, что реакция коры деревьев варьирует от сильнокислой до слабокислой. Это связано с тем, что значительную долю в аэротехногенных выбросах химзавода составляет диоксид серы и серная кислота. Известно, что увеличение содержания серы в листьях под влиянием газа на 0,5% (чувствительные виды) и на 0,7-1,0 % (устойчивые виды) приводит к появлению пятен ожогов, разрушению пигментов, подавлению фотосинтеза. Следовательно, достаточно 5-10 дней действия сернистого газа на растения и концентрации на уровне максимальной разовой допустимой нормы, чтобы у них начали появляться ожоги на листьях, резко снизился фотосинтез и вместе с ним урожайность или прирост растений [3]. Существует зависимость в снижении рН показателя при увеличении расстояния от химзавода (от 4,81 до 5,64, контроль 6,80). Подкисление почвы в зоне деятельности химзавода способствует возникновению паразитических грибов.

Хлориды и нитраты являются побочными продуктами при производстве минеральных удобрений. Эти газообразные поллютанты наносят вред прежде всего тем древесным растениям, которые требовательны к качеству атмосферного воздуха. Дуб черешчатый является среднеустойчивым к действию поллютантов, но тем не менее, они обжигают и умерщвляют ткани листьев и молодых побегов и могут привести древесные породы к полной гибели.

Содержание хлоридов в коре дуба черешчатого колеблется в широких пределах от 0,025 (контроль) до 0,217 мг/кг.

Изменение концентрации хлоридов в коре дуба черешчатого представлено на рис.3.

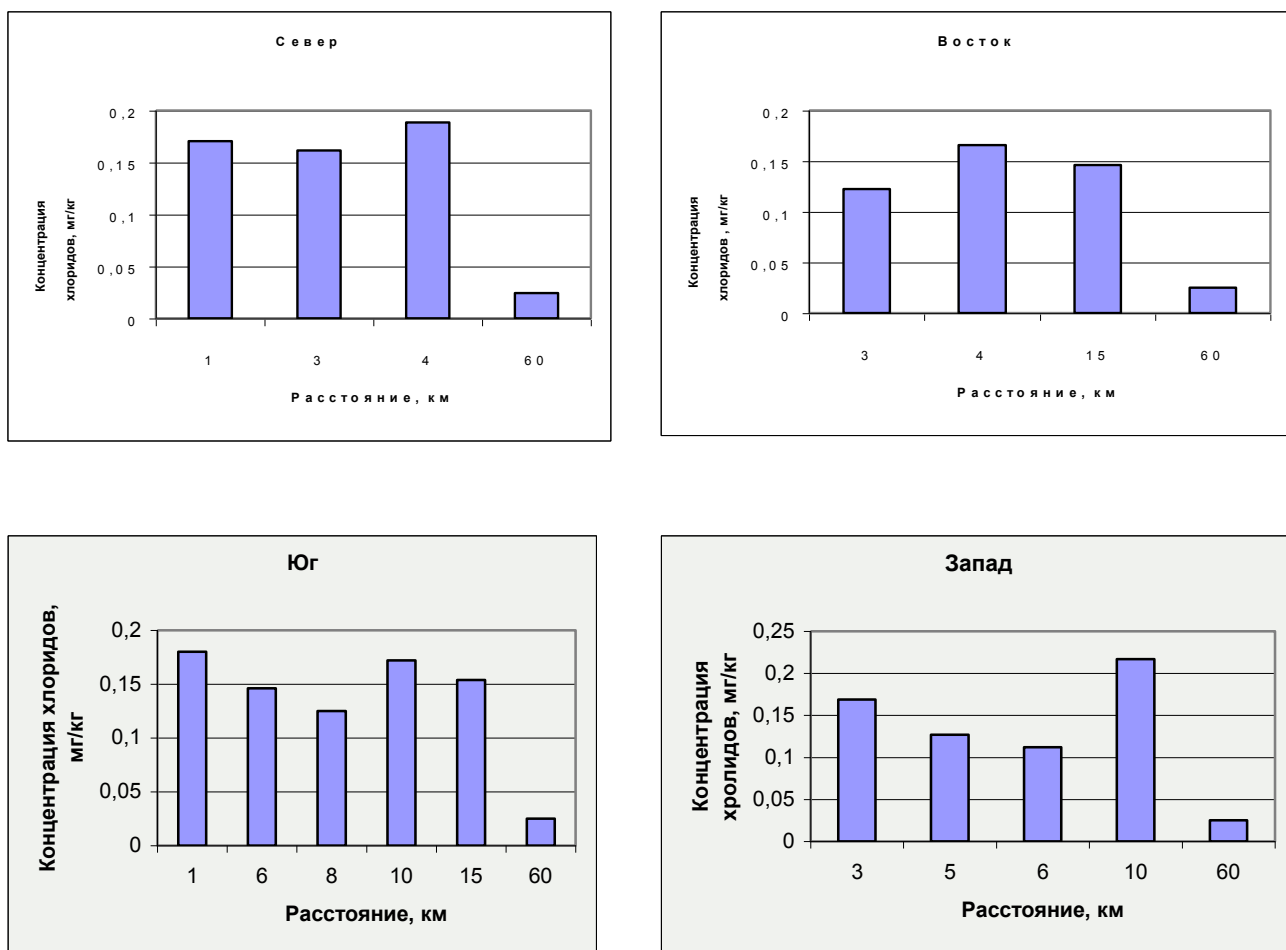


Рис. 3 - Изменение концентрации хлоридов в коре дуба черешчатого в зависимости от расстояния и направления

Анализ результатов лабораторных испытаний на содержание хлоридов в коре дуба позволяет утверждать, что их концентрация снижается волнообразно, по мере удаления от химзавода. Содержание нитратов в образцах коры дуба колеблется от 40,1 (контроль) до 311,0 мг/кг.

Динамика нитратов в коре дуба черешчатого представлена на рис. 4.

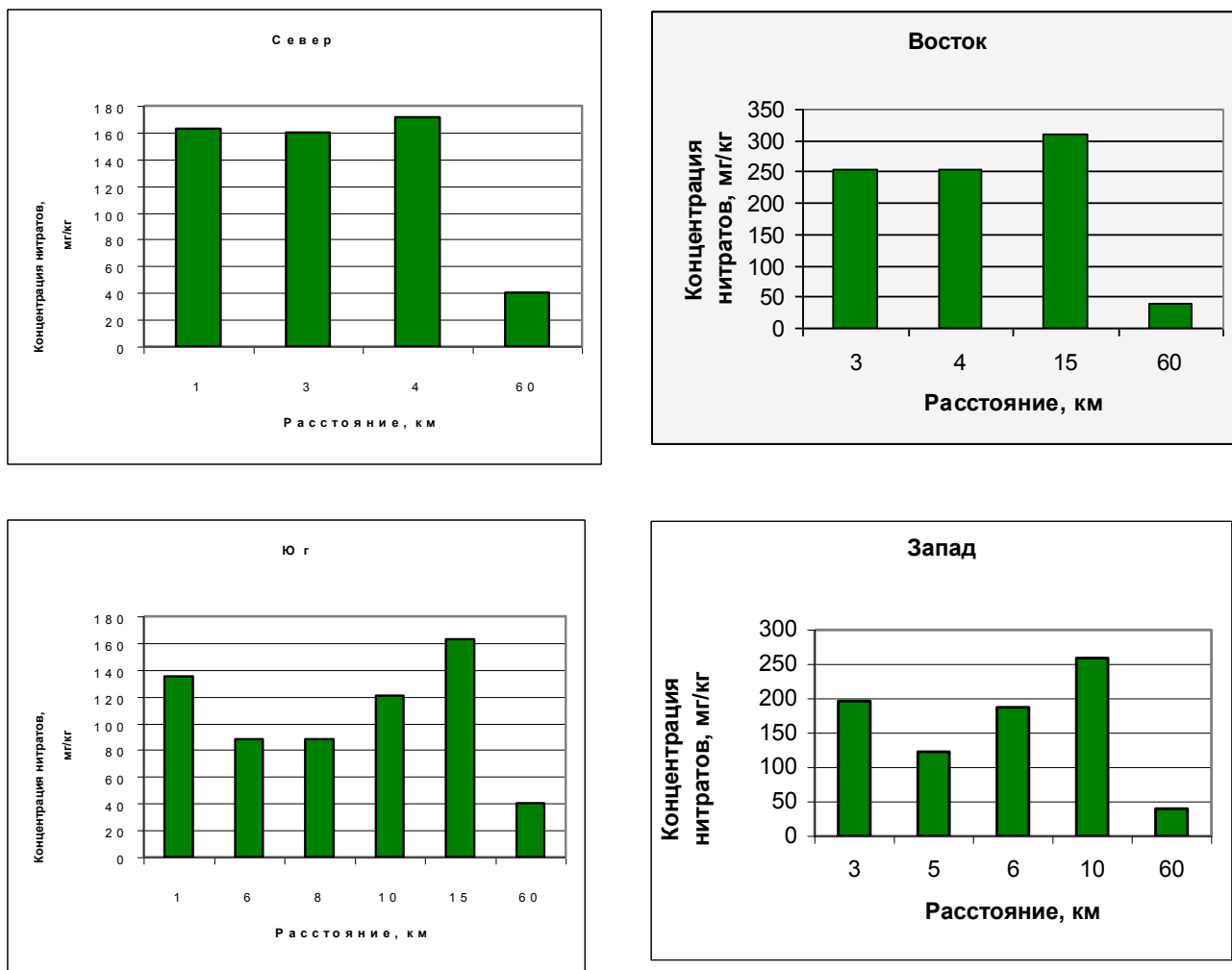


Рис. 4 - Изменение концентрации нитратов в коре дуба черешчатого в зависимости от расстояния и направления

По данным лабораторных испытаний, концентрация нитратов в образцах коры дуба колеблется в пределах от 40,1 до 311,0 мг/кг.

Анализируя характер поведения хлоридов и нитратов в образцах коры дуба черешчатого можно предположить, что снижение их концентраций происходит волнообразно по мере удаления от химзавода. Интерес представляет то наблюдение, что негативное воздействие поллютантов химкомбината сказывается и на значительном удалении от предприятия.

Таким образом, результаты наших исследований указывают на то, что дубовые древостои испытывают негативное влияние аэротехногенных поллютантов в радиусе 15 км от химзавода - происходит деградация и усыхания этих ценных насаждений.

В заключение следует отметить, что выбросы ОАО «ЕвроХим – Белореченские Минудобрения» активно влияют на концентрацию тяжелых металлов в почве, а также показатель рН почвы и коры деревьев. В северо-восточном направлении дубовые насаждения в настоящее время отсутствуют, в западном – деградируют. Происходит выпадение дуба из состава лесных насаждений и замена его менее ценными породами, такими как ясень обыкновенный.

По нашим сведениям, значительные средства вложены на установление фильтров, в улучшение экологической обстановки близ предприятия, однако, контроль за соблюдением разрешенного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, должен осуществляться независимой экологической организацией.

Литература:

1. Справочник по оценке почв / В.Ф. Вальков [и др.]. Майкоп. 2004, 250с.
2. Коваль И.П., Битюков Н.А. Экологические функции горных лесов Северного Кавказа. М., 2000. 385с.
3. Кулагин Ю.З. Древесные растения и промышленная среда. М., 1974. 185 с.
4. Лязгунова И.В., Горшков В.В. Влияние промышленного атмосферного загрязнения на сосновые леса Кольского полуострова. Л., 1990. 228с.
5. Муравьев Е.И. // Экол. Вестник Сев. Кавказа. 2005. № 1. С. 90 – 93.
6. Надеин А.Ф., Тарханов С.Н., Лобанова О.А. Сравнительная оценка накопления биофильных элементов и экотоксикантов лесными растениями вблизи Архангельска // Лесное хозяйство. 2005. №1. С. 32 – 33.
7. Передельский Н.А. // Сб. науч. тр. Майкоп: МГТИ, 2001. С. 60 – 61.
8. Рыкова Т.В. и др. // Сб. науч. тр. Вып. 19. Брянск: БГИТА, 2007. С. 151 – 154.