

## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НИЖНЕКАМСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

©2011 Р.Р. Исмагилов<sup>1</sup>, Р.Х. Ямалеев<sup>1</sup>, А.А. Кулагин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГОУ ВПО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы», г. Уфа

<sup>2</sup>Институт биологии Уфимского научного центра РАН, г. Уфа

Поступила 24.06.2011

Показано, что растительность довольно успешно противостоит действиям углеводородного загрязнения. Одним из наиболее эффективных является путь создания насаждений, функциональный эффект которых основан на базе биогрупп - природных аналогов. Последующая замена искусственной конструкции на естественную структуру природного фитоценоза в насаждениях целевого назначения затрагивает вопрос оптимальных размеров, обеспечивающих функциональный эффект, при этом лесной массив успешно сочетает в себе изолирующие и фильтрующие функции.

**Ключевые слова:** нефтехимическое загрязнение, древесная растительность, оценка состояния.

В современных условиях развитие отечественной нефтеперерабатывающей промышленности сопряжено с необходимостью функционирования и обеспечением развития не единичных предприятий, а крупных промышленных комплексов с большим количеством производств, сконцентрированных на ограниченной территории.

Безусловно, развитие крупных предприятий обеспечивает социально-экономическую стабильность территории, но качество окружающей природной среды в процессе работы таких комплексов неуклонно падает. Данный факт является общеизвестным и решение данной проблемы лежит не только в области создания и внедрения безотходных технологий, но и внедрения технологий биологической очистки окружающей среды [1-3, 8, 10-12].

Нижнекамский промышленный узел является «классическим» примером современного химического нефтеперерабатывающего центра с множеством предприятий. Концентрирование технологически связанных производств в единую агломерацию в форме крупных промышленных комплексов приводит к масштабному загрязнению окружающей среды поллютантами разного класса вредности со специфичными атмосферными выбросами при недостаточной организации инженерных способов их очистки приводит к взаимозагрязнению сопредельных промплощадок.

В современных условиях организация безотходных производств представляется лишь перспективной далекого будущего, таким образом создание системы санитарно-защитных насаждений является наиболее эффективным путем решения проблемы оздоровления окружающей среды [4, 9, 13-14].

Следует учитывать, что разработанные ранее принципы и подходы в создании систем фито-фильтра в условиях техногенеза не могут признаны

признаны универсальными, а ассортимент растений, используемых в «зеленом строительстве» - общеупотребительным. Это связано с тем, что лесорастительные условия в совокупности с особенностями загрязнения окружающей природной среды очень сильно различаются в различных регионах.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В период исследований проводилось изучение особенностей экологических условий промплощадок нефтехимического предприятия и промышленного комплекса в целом, включая такие показатели как установление периодичности и интенсивности промышленных выбросов, а также установление характерных зон загазованности и общей зоны экологического влияния базового комплекса.

Проводили изучение санитарного состояния лесобразующих видов растений на пробных площадях, заложенных в разных зонах загазованности по радиусу удаления от источника выбросов.

В соответствии с выделенными зонами загазованности были заложены пробные площади для изучения санитарного и физиолого-биохимического состояния ведущих видов древесных и кустарниковых растений.

Закладка и обследование стационарных пробных площадей проводилась с использованием геоботанических методов [5, 7, 10-11].

Шесть пробных площадей были заложены по мере удаления от источника выбросов.

На протяжении четырех лет исследования, результаты которых представлены ниже, проводились по единой схеме – определялась сезонная динамика всех представленных показателей.

Все измерения проводились не менее чем в 3-х повторностях.

Математическая обработка полученных данных производилась с помощью статистического пакета Microsoft Excel 2000. На рисунках представлены результаты непараметрического анализа данных за все годы исследований [6].

*Исмагилов Рустам Ринатович*, e-mail: eco-centr@mail.ru;  
*Ямалеев Ралиф Харрасович*, канд. биол. наук, e-mail: eco-centr@mail.ru;  
*Кулагин Андрей Алексеевич*, докт. биол. наук, e-mail: kulagin-aa@mail.ru

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Особенностью деятельности нефтехимического производства является образование значительного количества выбросов с преобладанием углеводородной составляющей. Используемые в отрасли технологические процессы сопровождаются интенсивным загрязнением атмосферы. Следует учитывать, что предприятия нефтехимической промышленности в большинстве случаев окружены сопутствующими предприятиями и составляют в совокупности крупные промышленные узлы.

Территориальное размещение Нижнекамского промышленного узла в непосредственной близости к массивам коренных лесов создает благоприятные условия для изучения углеводородной газоустойчивости лесообразующих видов растений в природных условиях.

Общность флористического состава, пространственной структуры и идентичность условий местообитания определяют равные исходные условия для жизнедеятельности древесных растений на пробных площадях. При этом экологическое различие пробных площадей заключается в степени интенсивности углеводородного загрязнения. Таким образом, именно данный фактор является определяющим при оценке санитарного состояния древесно-кустарниковой растительности. Основываясь на данном положении, мы провели оценку санитарного состояния шести (береза повислая, дуб черешчатый, клен остролистный, липа сердцелистная, черемуха обыкновенная и рябина обыкновенная) основных лесообразующих видов по восьми показателям.

По результатам исследований насаждений установлено, что в условиях загазованности атмосферного воздуха грибные поражения стволов развиваются у дуба и липы, в то время как на стволах березы, черемухи и рябины плодовых тел грибов не обнаружено ни на одной из шести пробных площадей. Для клена пораженность стволов грибами характерна и в контроле. При анализе поражения стволов дереворазрушающими грибами было обнаружено, что процент пораженных грибами деревьев увеличивается по мере увеличения концентрации выбросов, что свидетельствует о пониженной сопротивляемости растений.

Развитие мхов и лишайников на стволах обследованных деревьев дуба, липы, клена характерно как для опытных пробных площадей, так и для контроля. Вместе с тем, процент стволов с присутствием на них мхов, в условиях загазованности у всех видов выше, чем в контроле. При этом основная масса мхов имеет слабую степень развития. В целом процент стволов, покрытых мхами, больше, чем покрытых лишайниками, но это нельзя отнести только на счет повышенной чувствительности лишайников к присутствию загрязнений, т.к. смещение в сторону преобладания мхов наблюдается и на

контрольной пробной площади с нормальными условиями воздушного режима.

Развитие мхов на стволах берез аналогична вышеописанной, лишайники же полностью отсутствовали в условиях контрольной пробной площади. Черемуха и рябина в контроле не имели на стволах ни мхов, ни лишайников, но их стопроцентное распространение было зарегистрировано на отдельных опытных площадках. Так, при слабой степени развития мхи и лишайники покрывали все стволы черемухи на второй площади, а у рябины – на первой.

Состояние крон всех обследуемых деревьев было удовлетворительным с преобладанием однобокого развития при хорошем облиствении. Однако процент усыхающих крон на всех опытных пробных площадях был выше, чем в контроле. Повреждение листьев насекомыми отмечено в большей степени на опытных участках с преобладанием средней степени выраженности. Грибные болезни листьев встречаются, в основном, только у двух древесных пород - дуба (мучнистая роса) и клена (черная пятнистость). С увеличением концентрации загазованности опытных участков процент особей с листвой, пораженной грибными болезнями, увеличивается. Краевое усыхание листьев существенно не выражено ни у одной из обследованных пород деревьев как в контроле, так и на опытных пробных площадях. Для всей зоны влияния промцентра характерно ухудшение санитарного состояния древесных пород по отношению к контролю.

Таким образом, анализ состояния растительности показал ухудшение санитарного состояния для всей территории влияния предприятий. Доля усыхающих крон на всех опытных площадях выше, чем в контроле. Доля стволов деревьев с присутствием на них мхов и лишайников в условиях загазованности на пробных площадях у всех видов выше, чем в контроле. При этом, с возрастанием концентрации выбросов возрастает и процент деревьев, пораженных дереворазрушающими грибами, что также относится и к степени пораженности листьев грибковыми болезнями.

Показано, что растительность довольно успешно противостоит действиям углеводородного загрязнения. Целенаправленный подбор ассортимента озеленения и разработка структуры насаждений может привести к усилению отдельных оздоровительных свойств растительных сообществ. Реализация идеи создания фитофильтра наиболее полно может быть воспроизведена в условиях крупного промышленного комплекса, включающего множество различных производств. Зеленые насаждения на территории заводов, составляющих комплекс и их санитарно-защитных зон совместно с прилегающими участками естественной растительности могут и должны представлять единый растительный покров промышленного комплекса, представляющий собой биологическое поле фильтрации загрязненного воздуха. Растительный покров в

данном случае будет выполнять роль фитофильтра, включающего три составные части: 1) внутренняя часть – озеленяемые территории промплощадок предприятий комплекса; 2) пограничная часть – озеленяемые территории санитарно-защитных зон предприятий комплекса; 3) внешняя часть – озеленение прилегающей территории и участки естественной лесной растительности единой санитарно-защитной зоны комплекса. Зеленые насаждения в каждой из трех частей должны выполнять определенные функции, соответственно специфики данной территории. На основании данных положений представляется весьма четкая структура фитофильтра. Следует отметить, что одним из наиболее эффективных является путь создания насаждений, функциональный эффект которых основан на базе биогрупп – природных аналогов.

*Работа выполнялась в Научно-образовательном экологическом центре при ГОУ ВПО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы» в рамках выполнения проектов РФФИ № 08-04-97017-р, АН РБ № 40/35-П и НИР № 1.4.09 по тематическому плану МОН РФ.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гудериан Р. Загрязнение воздушной среды. М.: Мир, 1979. 200 с.

2. Загрязнение воздуха и жизнь растений / под ред. М. Трешоу. Л.: Гидрометеониздат, 1988. 527 с.
3. Одум Ю. Экология: Т. 1. М.: Мир, 1986. 328 с.
4. Плохинский Н.А. Биометрия. М.: Изд. МГУ, 1970. 367 с.
5. Погребняк П.С. Основы лесной типологии. Киев: Изд. АН УССР, 1956. 211 с.
6. Прохорова Н.В., Матвеев Н.М., Павловский В.А. Аккумуляция тяжелых металлов дикорастущими и культурными растениями в лесостепном и степном Поволжье. Самара: Изд. Самарского ун-та, 1998. 97 с.
7. Свищежев Ю.М., Логофет Д.О. Устойчивость биологических сообществ. М.: Наука, 1978. 352 с.
8. Сукачев В.Н. Программа и методика биогеоценологических исследований. М.: Наука, 1966. 333 с.
9. Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методологические указания к изучению типов леса. М.: Наука, 1961. 115 с.
10. Цветков В.Ф., Цветков И.В. Лес в условиях аэротехногенного загрязнения. Архангельск, 2003. 354 с.
11. Applied Science Association. The United States Environment Protection Agency. Diagnosis Vegetation Injury Caused by Air Pollution, 1976. 169 p.
12. Bucker J., Guderian R. Marked increases in raffinose in leaves of populus due to ambient air pollution // J. Plant Physiol. 1993. V. 141. № 6. P. 654-656.
13. Cropp R., Gabric A. Ecosystem adaptation: do ecosystems maximize resilience? // Ecology. 2002. V. 83. № 7. P. 2019-2026.
14. Smith W.H. Air Pollution and Forests. Inveration between Air Contaminants and Forest Ecosystems. N.Y. et. al.: Springer, 1981. 379 p.

## ESTIMATION OF THE CONDITION OF WOOD PLANTINGS OF NIZHNEKAMSK INDUSTRIAL CENTRE OF REPUBLIC TATARSTAN

©2011 R.R. Ismagilov<sup>1</sup>, R.Kh. Yamaleev<sup>1</sup>, A.A. Kulagin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bashkir State Pedagogical University named by M. Akmullah, Ufa

<sup>2</sup>Institute of Biology Ufa Sci. Center of RAS, Ufa

It is shown that the vegetation successfully enough resists to actions of hydrocarbonic pollution. One of the most effective is the way of creation of the plantings which functional effect is based on base of biogroups - natural analogs. The subsequent replacement of an artificial design by natural structure natural phytocenosis in special-purpose designation plantings mentions a question of the optimum sizes providing functional effect, thus a large forest successfully combines isolating and filtering functions.

**Key words:** petrochemical pollution, wood plants, estimation of vitality.