

УДК 630
ББК 43
П 78

ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ, СОСТОЯНИЕ, ПРОДУКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ: Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию Института леса НАН Беларуси (Гомель, 13-15 ноября 2020 г.) / Институт леса НАН Беларуси; редколлегия: А.И. Ковалевич [и др.]. - Гомель: Институт леса НАН Беларуси, 2020. – 484 с.

Таблиц – 87, рисунков – 65, библиография – 543 наименования.

ISBN 978-985-6768-32-6

Сборник материалов международной научно-практической конференции «Лесные экосистемы: современные вызовы, состояние, продуктивность и устойчивость», содержит результаты научных исследований ученых в области: воспроизводства лесов на генетико-селекционной основе; повышения их продуктивности, лесоведения и лесоводства, лесоуправления; охраны лесов от пожаров и защиты от вредных организмов; мониторинга лесных экосистем и сохранения биологического разнообразия.

Сборник представляет интерес специалистам лесного хозяйства, сотрудникам НИИ лесного и природоохранного профиля, полезен преподавателям, аспирантам, магистрантам и студентам лесных и общебиологических специальностей вузов и колледжей.

Редакционная коллегия: Ковалевич А.И., к.с.-х.н., доцент (ответственный редактор); Усеня В.В., чл.-корр., д.с.-х.н., профессор; Баранов О.Ю., д.б.н., доцент; Бордок И.В., к.с.-х.н.; Булко Н.И., к.с.-х.н.; Каган Д.И., к.б.н.; Копытков В.В., д.с.-х.н., доцент; Падутов В.Е., чл.-корр., д.б.н., доцент; Торчик В.И., чл.-корр., д.б.н., доцент; Чайковский А.И., к.б.н.; Чурило Е.В., к.с.-х.н.

Материалы опубликованы в авторской редакции. Ответственность за достоверность фактов, цитат, собственных имен и других сведений несут авторы.

© Институт леса НАН Беларуси, 2020

ПОДБОР РАСТЕНИЙ, СОЗДАНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗАЩИТНЫХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ЦЕМЕНТНЫХ ЗАВОДОВ

Яковлев А.П., Николайчук А.М., Булавко Г.И.
*Центральный ботанический сад НАН Беларуси
(г. Минск, Беларусь)*

В статье представлены результаты исследований по изучению экологического состояния территорий, расположенных в зоне влияния предприятий по производству цемента. Определен породный состав защитных зеленых насаждений, произрастающих на территории, прилегающей к предприятию. Для улучшения экологической ситуации предложены природоохранные мероприятия.

При оценке влияния деятельности промышленных предприятий на состояние природной среды одной из проблем является определение изменчивости различных ее компонентов и факторов определяющих ее. В результате работы предприятий по производству цемента и стройматериалов в воздух выбрасывается большое количество загрязняющих веществ, что приводит к образованию зон с высокой их концентрацией. В результате этого существует необходимость внедрения в производственный процесс экологически безопасных технологий, что поможет снизить негативное воздействие на окружающую среду. По мнению многих авторов, лесные и зеленые защитные насаждения (ЗЗН), способны локализовать и обезвреживать атмосферу от поллютантов различной химической природы, призваны служить в роли промышленного фильтра [1-5].

Так как растения различаются между собой по выносливости к воздействию определенной эмиссии, то фитоценозы в целом, в зависимости от их флористического состава, могут по-разному реагировать на него. Только многофункциональные зеленые насаждения могут обеспечить эколого-экономическую результативность этих мероприятий. В связи с этим научному обоснованию адаптивной организации землепользования при озеленении промышленных предприятий с помощью обогащения дендрофлоры и повышения уровня биологического разнообразия следует уделять все большее внимание.

Учитывая, что зеленые насаждения за счет задерживающей и поглощающей способности способствуют оздоровлению окружающей среды, при подборе ассортимента растений для озеленения в техногенных регионах необходимо отдавать предпочтение растениям, обладающим максимальной емкостью поглощения и устойчивым к выбросам данного предприятия в данных природоклиматических условиях. При этом следует иметь в виду, что широкие, плотные массивы гасят ветер, и на территории промышленных предприятий возникает ситуация, способствующая концентрации вредных газов. Чередуя вокруг точек выброса вредных газов насаждения с открытыми

участками, можно значительно усилить проветривание территории в вертикальном направлении.

Оптимальным является такой вариант, когда высокая газопоглощительная способность совмещается с устойчивостью растений к токсикантам. В этой связи, а также вследствие постоянного наращивания производственных мощностей и объемов выпускаемой продукции предприятиями цементной промышленности республики, предполагаемые исследования отличаются актуальностью и выраженной научной новизной.

В качестве объектов исследований были выбраны предприятия по производству цемента, расположенные в Гродненской (ОАО «Красносельскстройматериалы») и Могилевской (ОАО «Белорусский цементный завод») областях.

Для проведения исследований была выбрана территория, прилегающая к предприятиям. Пробные площадки располагались по нескольким векторам, в том числе и по направлению господствующих ветров. На каждом из них были выбраны учетные площадки на разном удалении от завода – от 100 до 2500 м. В качестве контроля были выбраны участки в 40 км от предприятий. На изучаемой территории проводилось определение запыленности воздуха, инвентаризация зеленых насаждений в санитарно-защитной зоне.

В результате проведенных исследований было установлено, что твердые выбросы цементных заводов выпадают на поверхность растений в виде кальцийсодержащей пыли. Часть выпадений удаляется ветром и смывается дождем, но до 45% от ее общего количества сорбируется на ассимилирующей поверхности, частично поглощаясь растениями, а частично, при определенных условиях, цементируясь и образуя трудноудаляемую корку. Показано, что прочность удерживания пыли на листовой поверхности у тополя бальзамического, березы бородавчатой и липы сердцелистной на 19-26% выше, чем у тополя дрожащего, дуба черешчатого, клена остролистного. При этом объем пылеулавливания в течение сезона вегетации у хвойных растений в 3,8-5,4 раза выше, чем у лиственных пород.

При воздействии щелочной пыли значительно изменяется видовое разнообразие биогеоценозов, обусловленное изменением реакции почвенной среды со средне кислой до близкой к нейтральной. При инвентаризации зеленых насаждений было выделено немногим более полусотни видов древесно-кустарниковой растительности (таблица), из которых $\frac{1}{5}$ представлены хвойными и, главным образом использованы в озеленении заводоуправления Белорусского цементного завода. И только сосна обыкновенная произрастает и на территории предприятий и вокруг них.

Выявлена относительная однородность лиственных пород деревьев и кустарников, которые встречаются в зоне влияния 2 цементных предприятий, обусловленная одинаковыми лесорастительными условиями. Отличия касаются, главным образом, только для тех видов, которые использованы для озеленения заводоуправления (барбарис, лох, форзиция). Для предприятий, специализирующихся на производстве цемента, данное количество пород не достаточно для озеленения всей занимаемой площади.

Таблица – Встречаемость древесно-кустарниковой растительности на территории и вокруг цементных заводов

Название вида	БЦЗ		КСМ	
	1	2	1	2
Хвойные				
Ель европейская (<i>Picea abies</i> H.Karst.)	–	+	–	+
Ель канадская (<i>Picea glauca</i> (Moench) Voss)	+	–	–	–
Ель колючая (<i>Picea pungens</i> Engelm.)	+	–	–	–
Сосна горная (<i>Pinus mugo</i> Turra)	+	–	–	–
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	–	+	+	+
Лиственница европейская (<i>Larix decidua</i> Mill)	–	+	–	+
Можжевельник виргинский (<i>Juniperus virginiana</i> L.)	+	–	–	–
Можжевельник казацкий (<i>Juniperus sabina</i> L.)	+	–	–	–
Пихта сибирская (<i>Abies sibirica</i> Ledeb.)	–	+	–	+
Туя западная (<i>Thuja occidentalis</i> L.)	+	–	–	+
Туя западная шаровидная (<i>T. occidentalis</i> L. f. <i>Globosa</i>)	+	–	–	+
Лиственные				
Барбарис обыкновенный (<i>Berberis vulgaris</i> L.)	+	–	–	+
Барбарис обыкновенный темно-пурпуровый (<i>B. vulgaris</i> f. <i>atropurpurea</i> Regel)	+	–	–	–
Береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth.)	+	+	+	+
Береза пушистая (<i>B. pubescens</i> Ehrh.)	–	+	–	+
Боярышник обыкновенный (<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.)	–	+	+	+
Боярышник кроваво-красный (<i>Crataegus sanguinea</i> Pall.)	+	+	+	+
Вяз гладкий (<i>Ulmus laevis</i> Pall.)	–	–	–	+
Вяз перисто-ветвистый (<i>Ulmus pinnato-ramosa</i> Jacq.)	–	–	–	+
Вяз шершавый (<i>Ulmus glabra</i> Huds.)	–	+	–	+
Груша обыкновенная (<i>Pyrus communis</i> L.)	+	+	–	+
Дерен белый (<i>Swida alba</i> (L.) Opiz)	+	+	–	+
Дерен кроваво-красный (<i>Swida sanguinea</i> (L.) Opiz)	+	+	–	+
Дуб красный (<i>Quercus rubra</i> L.)	–	+	–	+
Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i> L.)	–	+	+	+
Ива козья (<i>Salix caprea</i> L.)	–	+	–	+
Ива круглолистная (<i>Salix rotundifolia</i> Trautv.)	–	+	–	+
Ива ломкая (<i>Salix fragilis</i> L.)	–	+	–	–
Ива остролистная (<i>Salix acutifolia</i> Willd.)	–	+	–	–
Ива пятитычинковая (<i>Salix pentandra</i> L.)	–	+	–	–
Ива серая (<i>Salix cinerea</i> L.)	–	+	+	+
Клен остролистный (<i>Acer platanoides</i> L.)	+	+	+	+
Клен ясенелистный (<i>Acer negundo</i> L.)	+	+	+	+
Лох узколистный (<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.)	+	–	–	–
Лох серебристый (<i>E. commutata</i> Bernh. ex Rydb.)	+	–	–	–
Конский каштан обыкновенный (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.)	–	–	+	+

Лещина обыкновенная (<i>Corylus avellana</i> L.)	–	+	–	+
Липа крупнолистная (<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.)	–	+	+	–
Липа мелколистная (<i>Tilia cordata</i> Mill.)	+	+	+	+
Ольха серая (<i>Alnus incana</i> Moench.)	–	+	–	+
Пузыреплодник калинолистный (<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.)	+	+	–	+
Роза собачья (<i>Rosa canina</i> L.)	–	+	–	+
Роза морщинистая (<i>Rosa rugosa</i> Thunb.)	–	+	–	+
Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i> L.)	+	+	+	+
Сирень обыкновенная (<i>Syringa vulgaris</i> L.)	+	–	–	+
Тополь бальзамический (<i>Populus balsamifera</i> L.)	–	+	+	+
Тополь белый (<i>Populus alba</i> L.)	–	–	–	+
Тополь дрожащий (<i>Populus tremula</i> L.)	–	+	+	+
Форзиция европейская (<i>Forsythia europaea</i> Degen & Bald.)	+	–	–	+
Черемуха обыкновенная (<i>Prunus padus</i> L.)	–	+	–	+
Яблоня домашняя (<i>Malus domestica</i> Borkh.)	–	+	–	+
Яблоня лесная (<i>Malus sylvestris</i> Mill.)	–	+	–	+
Ясень обыкновенный (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	–	+	+	+

Примечание: 1 – территория завода; 2 – территория вокруг завода.

Ассортимент древесных и кустарниковых пород пригодных для лесоразведения и озеленения промышленных предприятий ограничивается, во-первых, жесткими естественными климатическими условиями, во вторых – непригодными некультурными почвогрунтами, в-третьих, в зависимости от концентраций загрязняющих веществ. При этом следует отметить, что меньше повреждаются эмиссиями молодые растения всех видов.

В зависимости от технико-экономических условий и намеченных планов оздоровления природной среды на загрязненных землях выбираются различные способы лесоразведения, которые зависят от размеров, расположения, целевого назначения участка и глубины разрушения его почвенного покрова. Ряды посадок и защитные полосы целесообразно ориентировать перпендикулярно преобладающим ветрам, учитывая при этом общий план лесоразведения. При этом рекомендуются следующие технологические способы: сплошная рядовая посадка и посадка куртинами и био группами.

Способ сплошной рядовой посадки (массивами) применяется на участках карьеров, небольших по площади пустошей, отвалов, а также промышленных свалок. Форма и площадь создаваемых массивов лесных насаждений зависят от конкретных условий рекультивируемых участков, а также от их целевого назначения в общей программе оздоровления ландшафта.

Способ посадки био группами и куртинами применяется чаще всего на участках с частично сохранившейся древесно-кустарниковой растительностью санитарно-защитных зон, локально защищенных от интенсивных промышленных эмиссий, кроме того, этот способ может быть использован при реконструкции защитных насаждений. Схема размещения саженцев зависит от выбранной породы, условий микрорельефа и назначения участка. Площадь создаваемых куртин определяется состоянием существующих насаждений, усло-

виями рельефа, целевым назначением конкретного участка. Куртины целесообразно формировать из отдельных биогрупп на расстоянии 1,5-2,0 м друг от друга. Каждая биогруппа занимает площадь 2-3 м² и включает в себя 3-5 саженцев с ориентировочной густотой посадки – 750-1000 шт./га.

В целях сохранения и повышения жизнеспособности саженцев в условиях загрязнения среды, при лесной рекультивации необходимо осуществлять комплекс многолетних уходов за посадками, включающий полив и подкормку саженцев комплексными удобрениями.

Под воздействием эмиссии в первые два года жизни насаждения подвержены отпаду и требуют дополнения в размере 20-25% от первоначальной густоты посадки. В последующие годы отпад не превышает 5-10% и потребность в дополнениях определяется конкретными технико-экономическими условиями.

Восстановление техногенных ландшафтов является важнейшей не только экологической, но и экономической задачей, поскольку позволит вернуть нарушенные земли в хозяйственный оборот. Являясь на сегодняшний день важной государственной задачей, рекультивация дает возможность решить и социальные проблемы по созданию приемлемой санитарно-гигиенической обстановки и снижению заболеваемости населения на нарушенных промышленной деятельностью территориях.

Литература

1. Алексеев, В.А. Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение / В.А. Алексеев. – Л.: Наука, 1990. – С. 38-53.
2. Промышленные загрязнения, оценка состояния и оптимизация природной среды городских экосистем / Е.А. Сидорович [и др.]; под общ. ред. В.Ф. Логинова. – Мн.: Беларус. навука, 2007. – 190 с.
3. Смит, У.Х. Поглощение загрязнений воздуха растениями / У.Х. Смит // Загрязнение воздуха и жизнь растений; под ред. М. Трешоу. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – С. 460-486.
4. Цветков, В.Ф. Леса в условиях аэротехногенного загрязнения / В.Ф. Цветков, И.В. Цветков. – Архангельск, 2003. – 354 с.
5. Черненькова, Т.В. Реакция лесной растительности на промышленное загрязнение / Т.В. Черненькова. – М.: Наука, 2002. – 190 с.