

клена серебристого и др. Композиции дополнены вкраплениями групп кустарников – дейции шершавой, дерна белого и красного, жимолости татарской, спиреи трехзубчатой и др. Большинство посадок парка хорошо развиты, многие деревья обильно плодоносят, имеют округлые раскидистые кроны, что может объясняться относительно свободным их расположением и хорошими условиями освещенности.

Анализ озеленения Заводского района г. Минска, несмотря на некоторую неоднородность ландшафтной организации объектов, обусловленную особенностями их формирования (в парке им. 50-летия Октября проводилась реконструкция естественного зеленого массива, а в парке им. 900-летия Минска – создание насаждений на свободной ранее территории), выявил тенденцию к свободному, приближающемуся к естественному размещению посадок.

В озеленении района широко применяются садовые формы хвойных пород (можжевельник казацкий "Robusta" и "Tamariscifolia", можжевельник обыкновенный "Hibernica", сосна горная "Pumila" и др.), красивоцветущие и лиственно-декоративные кустарники (снежноягодник белый, дейция шершавая, миндаль Ледебура, дерен белый белоокаймленный, форзиции, спиреи, др.), что соответствует рекомендуемому ЦБС НАНБ ассортименту декоративных деревьев и кустарников. Следует также отметить увеличение доли почвопокровных многолетников и декоративно-лиственных растений в цветочном оформлении, преобладание цветников свободной конфигурации и непрерывного цветения с включением в композицию декоративных камней, красивоцветущих и хвойных кустарников.

УДК 630\*25

О. В. Бахур, аспирант;  
Е. Г. Петров, профессор

### **ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ УЩЕРБА, КОТОРЫЙ ПРИЧИНЯЕТСЯ ЛЕСАМ ТЕХНОГЕННЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**

This article is about forestry measures for reduction of the industrial pollution influence on the forest ecosystems. The literature resources on this question are considered in this article.

Загрязненный атмосферный воздух – серьезный экологический фактор, непосредственно или опосредованно влияющий на морфогенез и метаболизм растений, их генотип и в конечном итоге генофонд популяции [1]. Отрицательное влияние дымогазовых выделений вы-

ражается в появлении различного рода повреждений органов растений, дигрессивных изменениях фитоценозов в связи с выпадением не-газоустойчивых компонентов, образовании индустриальных пустынь. На территории лесных массивов, подверженных промышленному загрязнению, резко снижается бонитет и полнота насаждений, уменьшается прирост деревьев в высоту и по диаметру. Следы отрицательного воздействия прослеживаются в радиусе нескольких десятков и сотен километров от источника эмиссии [2].

Леса Беларуси постоянно находятся под воздействием аэропромышленных выбросов. Среди поллютантов доминируют сернистый газ, окись углерода, окислы азота, углеводороды, пыль.

В настоящее время представляет интерес экологическая концепция газоустойчивости, выдвинутая Кулагиным [1]. Ее основные положения можно свести к следующим аспектам. Загрязнение окружающей среды токсичными компонентами промышленных эмиссий является новым, сильнодействующим экологическим фактором. Заселение неозкатопов базируется на преадаптациях и эвриадаптациях. При этом биотическая, возрастная и модификационная неоднородность популяций выступает как адаптивный полиморфизм. Защита от токсических соединений осуществляется разными способами на разных уровнях организации – от клеточно-тканевого до ценотического за счет использования особенностей анатомического строения, газообмена, метаболизма, сезонной ритмики роста. Итоговая газоустойчивость есть результат сочетания совокупности приспособительных реакций и не может быть сведена к одной из них. В качестве преадаптаций могут выступать те структурно-функциональные особенности клеток, тканей, органов, популяций, которые обеспечивают защиту от техногенных факторов и в то же время не мешают нормальному минеральному, углеродному и водному питанию, росту и размножению. Преадаптации базируются на мультифункциональности биологических структур и означают внеотборную форму вхождения вида в новую среду. Последующим отбором они могут преобразовываться в соответствующие специализированные адаптации.

Лесохозяйственные мероприятия по уменьшению повреждений могут преследовать следующие цели: снижение степени ущерба в поврежденных лесах; предупреждение ущерба в неповрежденных лесах и выращивание новых устойчивых лесов в районах, которые подверглись обезлесению.

Большое значение приобретает определение ассортимента древесных пород для выращивания в лесных насаждениях. Кроме аборигенных пород-лесообразователей, для лесовыращивания перспективны интродуценты как в создании промышленных насаждений-плантаций,

так и для улучшения ландшафтов. Но при привлечении интродуцентов необходимо использовать лишь те, которые наиболее полно соответствуют условиям Беларуси. Далее учитывается спектр поллютантов, выбрасываемых промышленностью. Как правило, доминирует сернистый газ. Однако некоторые поллютанты, даже в небольших дозах, ограничивают возможность произрастания тех или иных видов древесных растений. Территория, пораженная поллютантами, подразделяется на зоны по интенсивности их воздействия. Рекомендуется выделять три зоны: сильного воздействия поллютантов, среднего и слабого. Первая зона занимает территорию от источника выбросов до 2-5 км, средняя 5-12 км и слабая – до 20-30 км.

В каждой зоне воздействия поллютантов необходимо определение лесорастительных условий. Чем менее пригодны условия лесовыращивания, тем более высокие требования предъявляются к ассортименту пород. Необходимо выращивать насаждения из пород, по своим биологическим и экологическим особенностям наиболее соответствующие условиям произрастания и наиболее полно использующие почвенное плодородие.

В результате исследований было установлено, что выращивание саженцев древесных растений на почвах с несколько повышенным содержанием вредных ингредиентов и при поливе водой, содержащей их, или в условиях некоторого загрязнения воздуха способствует повышению устойчивости растений.

Отбор устойчивых особей в популяциях и размножение их позволяет в некоторой мере повысить газоустойчивость видов. Однако такой метод эффективен у видов с высокой и средней газоустойчивостью и неэффективен у неустойчивых видов [1]. Кроме того, в территориальном отношении процессы распространения повреждений достаточно сложные и сочетание поллютантов, вызывающих их, различное в каждом отдельном районе, что препятствует широкому применению отбора.

Важным мероприятием по увеличению устойчивости насаждений, произрастающих в непосредственной близости от промышленных центров, является организационно-территориальное размещение лесных насаждений, расположение квартальной сети. Учитывая климатические особенности района, размещение осуществляется так, чтобы сформировать барьеры для проникновения загрязнителей в лесные насаждения с одной стороны и обеспечить максимальную проветриваемость лесных массивов с другой.



Рубки ухода обеспечивают формирование нужной структуры насаждений, состава, улучшение экологической среды, вызывают активизацию процессов метаболизма, увеличивают площадь питания растений, усиливают их ассимиляционный аппарат, снижают конкурентные взаимоотношения деревьев, что в конечном итоге приводит к усилению роста древостоев и повышению устойчивости насаждений в целом. Рубки ухода в сосновых насаждениях в зоне среднего поражения аэропромвыбросами способствуют стабилизации насаждений при низкой интенсивности (10-15% по запасу) по низовому методу с проведением их равномерно по площади. Первый прием назначается в 12-14 лет, второй и последующие – по мере надобности. В зоне слабого поражения могут применяться рубки ухода по параметрам, рекомендованным вне зон поражения. В зоне сильного поражения лесных насаждений, как правило, нет. Если они и есть, то рубками ухода необходимо убирать деревья, явно идущие в отпад. В целом рубками ухода не следует в сильной мере снижать полноту древостоев. При редком стоянии деревьев поллютанты свободно проникают внутрь насаждений, что нежелательно. Поэтому рекомендуется способствовать закрытию полога и границ насаждений, для чего создаются опушки из устойчивых к воздействию поллютантов видов кустарников и деревьев.

Рубками ухода и другими лесоводственными мероприятиями необходимо формировать насаждения многовидовые, сложные по структуре, густые. Технологические коридоры для рубок ухода, проложенные вдоль преобладающих ветров, способствуют вентиляции насаждений. При проведении рубок ухода необходимо стремиться к созданию смешанных хвойно-лиственных насаждений, с использованием посадочного материала, выращенного из семян, заготовленных из газоустойчивых форм [4]. Рекомендуется также проводить стимулирование и охрану естественного возобновления. В зоне сильного поражения целесообразна замена малоустойчивых хвойных насаждений на более устойчивые лиственные.

В результате специальных экспериментов, выполненных в контролируемых условиях, было подмечено, что создавая оптимальные условия минерального питания при применении минеральных удобрений, удастся повысить устойчивость хвойных насаждений против наиболее опасных для древесных растений соединений серы, фтора, углерода и азота. Это происходит благодаря повышению жизнеспособности деревьев и нейтрализации удобрениями некоторых вредных веществ, поступающих с эмиссиями в почву и на поверхность хвои. Поэтому для увеличения устойчивости сосновых насаждений в районах

промышленных центров рекомендуется вносить полный комплекс удобрений и известь [5]. По поводу известкования нет единого мнения. Известкование снижает уровень кислотности почвы, что, в свою очередь, способствует ускорению разложения лесной подстилки, в результате чего происходит высвобождение загрязнителей, которые содержались в ней.

Согласно исследованиям литовских ученых, в условиях сильного и постоянного атмосферного загрязнения, в результате которого снижается рост и жизнедеятельность насаждений, минеральные удобрения не дают положительного эффекта. При применении соответствующих видов минеральных удобрений в зависимости от состава атмосферных загрязнителей можно в некоторой степени уменьшить темпы снижения прироста по высоте и диаметру и на несколько лет продлить срок деградации насаждений.

Минеральные удобрения следует применять для восстановления роста и жизнедеятельности кратковременно или слабо поврежденных насаждений. При этом виды и дозы минеральных удобрений должны подбираться с учетом состава атмосферных загрязнителей [6].

Становится очевидным, что в будущем леса можно будет сохранить как важный экономический и экологический фактор только за счет более эффективной очистки загрязненного воздуха.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кулагин Ю.З. Лесообразующие виды, техногенез и прогнозирование.- М.: Лесная промышленность, 1980.
2. Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений.-Новосибирск: Наука, 1979.
3. Николаевский В.С. Методы повышения газоустойчивости растений и ценозов // Влияние промышленного загрязнения на лесные экосистемы и мероприятия по повышению их устойчивости. – Каунас: ЛитНИИЛХ, 1984.- С.128-130.
4. Тарасенко В.П., Василенко А.И., Децик Т.А. Влияние промышленных выбросов нефтеперерабатывающих заводов на сосновые насаждения и мероприятия по повышению устойчивости их // Влияние промышленного загрязнения на лесные экосистемы и мероприятия по повышению их устойчивости. – Каунас: ЛитНИИЛХ, 1984.- С.133-135.
5. Шейнис Р.И., Вярбила В.В. Влияние минеральных удобрений на состояние минерального питания и рост сосновых насаждений, произрастающих в зоне повреждения эмиссиями комбината азот-

ных удобрений // Влияние промышленного загрязнения на лесные экосистемы и мероприятия по повышению их устойчивости. – Каунас: ЛитНИИЛХ, 1984.- С. 137-139.

5. Якас П.Ю. Влияние минеральных удобрений на повышение устойчивости и роста сосновых молодняков в зоне влияния ПО "Азот" // Влияние промышленного загрязнения на лесные экосистемы и мероприятия по повышению их устойчивости. – Каунас: ЛитНИИЛХ, 1984.- С. 139-142.

УДК 630\*65

С. С. Штукин, ст.н.с. Двинской ЭБ ИЛ НАН Беларуси;  
М. М. Санкович, доцент

### **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЛАНТАЦИОННОГО МЕТОДА ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ**

In the given article the efficiency of plantation forest cultivation method in pine, spruce and larch stands is analyzed.

Известно, что в лесных культурах II класса возраста из-за чрезмерно усиливающейся конкуренции между растениями ослабляется рост древостоев и деревьев-лидеров, ухудшается санитарное состояние насаждений, усиленно распространяются вредители и болезни. Проведение рубок ухода в это время требует значительных материальных затрат, которые, как правило, не окупаются, так как вырубаемая мелкотоварная древесина не пользуется спросом. Не случайно в мировой практике ведения лесного хозяйства рубки ухода часто рассматриваются как экономически нецелесообразные (K. Kuuse1a, 1992). Агротехнический и лесоводственный уход в молодняках, созданных без жесткой регламентации размещения культивируемых растений на лесокультурной площади, затруднены из-за сложности применения специальных машин и механизмов в них. Решение этих задач возможно путем применения плантационного метода воспроизводства лесных ресурсов, где используются преимущества густых (в молодом возрасте) и редких культур. Этот метод обеспечивает улучшение условий минерального питания растений, возможность эффективного использования машин и механизмов при проведении агротехнических и лесоводственных уходов, условия для выращивания побочной продукции и повышение пожарной безопасности лесов, кардинальное улуч-