

ПРОБЛЕМЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ ЛЕСНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕЗЕРВАТОВ В РАЙОНАХ РАСПОЛОЖЕНИЯ КРУПНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЦЕНТРОВ НА УРАЛЕ

А.К. Махнёв

Ботанический сад Уральского отделения РАН
620134 Екатеринбург, Билимбаевская, 32А; e-mail: afmah@rambler.ru

Проблемы выделения и сохранения лесных генетических резерватов, являющихся одной из основных форм сохранения генетических ресурсов лесообразующих и прочих древесных видов, возникли и существуют в развитых в промышленном отношении регионах, в том числе на Урале, особенно Среднем и Южном, по ряду причин. Среди них по многочисленным данным на первом месте стоит высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха и почв промышленными выбросами, что приводит к деградации растительности, в том числе лесной, на обширной территории или ее полной гибели в импактных зонах. Следующая причина – дефицит высокопродуктивных плюсовых насаждений (древостоев) главных лесообразующих видов. Третью причину, давление рекреации, можно условно назвать субъективной, так как по своему состоянию леса зеленых зон, выделенные вокруг городов, как правило, уже на момент выделения лесных генетических резерватов были спелыми или перестойными и подвергались интенсивной рекреации, что сопровождалось отсутствием подроста и значительным механическим повреждением деревьев.

Ключевые слова: лесной генетический резерват, лесообразующий вид, крупный промышленный центр, загрязнение воздуха и почв, рекреация

The problems of allocation and conservation of forest genetic reserve of one of the main forms of the gene pool conservation of forest forming plants and other woody species, there exist in the industrialized regions, including the Urals, especially the Middle and South, by several reasons. Among them on multiple data in the first place is a high level of air pollution and soil contamination by industrial emissions, which leads to degradation of vegetation, including forest, a vast territory, or its complete loss in the impact zones. The next reason is shortage of highly productive plus plantations of trees (forest), the main forest forming species. A third reason, the pressure of recreation, can be described as subjective, as forests, created around the cities, usually at the time of the allocation of reserves were mature or overmature and under intense recreation, accompanied by a lack of undergrowth and significant mechanical damage to trees.

Key words: forest genetic reserves, forest forming species, large industrial centre, pollution of the environment, recreation

ВВЕДЕНИЕ

Проблемы выделения и сохранения лесных генетических резерватов – одной из основных форм сохранения генетических ресурсов древесных видов, в том числе лесообразующих, существуют в развитых в промышленном отношении регионах, в частности, на Среднем и Южном Урале, по ряду объективных и субъективных причин.

Среди них по многочисленным данным (Кулагин, 1974; Смит, 1985; Промышленная ботаника, 1993; Воробейчик и др., 1994; Государственный доклад..., 1996), а также по данным исследований лаборатории экологии техногенных лесных сообществ Ботанического сада УрО РАН (Махнев, Мамаев, 1979; Шилова и др., 1984; Махнев и др., 1990; Власенко и др., 1995; Махнев, Чибрик, Трубина и др., 2002; Меншиков, Махнев, 2003) на первом месте стоит высокий уровень загрязнения промышленными выбросами атмосферного воздуха и почв, что приводит к деградации растительности, в том числе лесной на обширной территории или ее гибели в импактных зонах.

С другой стороны, промышленные загрязнения, являющиеся сильным стрессовым фактором, не только оказывают существенное влияние на состояние лесных экосистем, но и могут вызывать деградацию сложившейся в течение длительного времени генетической структуры популяций, уменьшить их способ-

ность к адаптации в меняющихся условиях среды (Ильинов, Политов и др., 2006). В частности, в Нижне-Тагильской популяции сосны обыкновенной (зона экологического бедствия) по данным И.И. Коршикова (1994) уровень мутаций в эндоспермах семян на порядок выше, чем обнаруженный Ю.П. Алтуховым (Алтухов, 1983) в природных популяциях, не подверженных заметному аэротехногенному влиянию.

Аналогично, Алтухов Ю.П. и др. (Динамика..., 2004) отмечают, что генетические эффекты радиационного поражения на популяции древесных проявляются не только в увеличении темпов мутирования, но и в изменении структуры популяций вследствие отбора.

Следующая, не менее важная причина – дефицит высокопродуктивных и качественных в селекционно-генетическом отношении плюсовых и нормальных насаждений главных лесообразующих видов, поскольку почти за 300-летний период с начала появления металлургического производства на Урале леса в расположении заводов вырубались уже трижды, а хозяйство в них велось далеко не всегда рационально.

Еще две причины неудовлетворительных сохранности и восстановления резерватов следует в большей степени отнести к разряду субъективных в основном из-за некоторого несовершенства и неточности первой редакции соответствующего нормативного документа (Положение..., 1982).

Первая, и основная из них, заключается в том, что в упомянутом Положении лесные генетические резер-

* Работа поддержана РФФИ (грант 07-04-96118)

ваты рекомендовалось в первую очередь выделять в лесопарковых частях зеленых зон, созданных в окрестностях крупных городов и поселков, в том числе и промышленных, которые по определению имеют высокую категорию защиты. Однако, уже на момент выделения резерватов древостои в них, как правило, характеризовались по санитарному состоянию как в той или иной степени “ослабленные”, так как они были спелыми, а, частично, перестойными с наличием механических повреждений стволов и корневой системы. Подрост главной породы из-за усиленной рекреации, а местами и выпаса скота, обычно отсутствовал. Кроме того, избыток опада с перестойных деревьев и сорных растений провоцировал в данных насаждениях распространение устойчивых низовых пожаров, губительных для подроста.

Вторая, не менее ущербная для самовосстановления и устойчивости резерватов причина, заключается в том, что в первой редакции упомянутого Положения отсутствовали указания относительно необходимости своевременного проведения в них лесовосстановительных рубок, включая рубки омоложения или перестройки с целью обеспечения эффективного восстановления главного вида (породы).

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве объектов исследований в работе используются лесные генетические резерваты, выделенные на Среднем и Южном Урале в период 1983-1988 гг. в районах расположения крупных промышленных центров, в том числе таких широко известных как: Ревдинско-Первоуральский, Красноуральский, Кировградско-Верхне-Тагильский, Нижне-Тагильский, Северско-Полевской, Асбестовско (Рефтинско)-Суходолжский, Каменск-Уральский (Средний Урал), а также: Челябинский, Карабашский, Магнитогорский, Саткинский, Медногорский (Южный Урал). В каждом из указанных промышленных центров в зависимости от наличия ценных уникальных лесных насаждений выделялись один-два резервата. В свою очередь в каждом резервате закладывали одну-две пробных площади (Сукачев, 1931) с целью уточнения эколого-лесоводственной, таксационной, генетико-селекционной характеристики древостоя и характеристики других компонентов экосистемы (биогеоценоза). В общей сложности на разные лесообразующие виды в промцентрах Урала выделено 15 резерватов. В порядке мониторинга на пробных площадях резерватов, выделенных в указанных промцентрах, производилась оценка состояния древостоя с использованием двух оценочных шкал: по 6-ти бальной шкале (Санитарные правила..., 1990) и по методике ЕЭК (Draft manual ..., 1986) – путем оценки степени дефолиации и дехромации хвои или листьев в кроне. Оценивался также уровень загрязнения воздуха, снега и почвы.

Уровень загрязнения воздуха сернистым ангидридом определялся в период вегетации с помощью стационарных свинцовых поглотителей (Чуваев и др., 1973). Содержание серы в хвое и листьях определялось по методике Маслова (1970). Образцы для химического анализа почв отбирались в 5-кратной по-

вторности по генетическим горизонтам. В лабораторных условиях проводили анализы по следующей программе: рН (солевой, водный), содержание гумуса, подвижные фосфор, калий (по Кирсанову), содержание общей серы (по Айденяну) (Агрохимические методы..., 1975), Аринушкина, 1970), а также содержание металлов, для чего использовали метод мокрого озоления в смеси концентрированной азотной, плавиковой и 50 %-ной серной кислот, в том числе определяли содержание Cu, Ni, Pb, Zn, Co, Cd, K, Na, Ca на атомно-абсорбционном спектрофотометре C-115M.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Показано, что в крупных промышленных центрах, в которых сосредоточены предприятия черной и цветной металлургии, химической промышленности, энергетики и другие, наблюдается большое влияние аэротехногенных выбросов на характер геохимического фона (Промышленная ботаника, 1985; Смит, 1985; Власенко и др., 1995; Махнев и др., 2002). Причем наиболее существенное значение имеет не только общий объем выбросов, но и их структура. В частности для Красноуральского, Ревдинско-Первоуральского и Карабашского промцентров характерен кислотный (кислые газы + тяжелые металлы), наиболее жесткий тип загрязнения. Напротив, для Саткинского промзла (магнезитовая пыль) характерен не менее жесткий, но щелочной тип загрязнения. Наконец, довольно оригинальным сравнительно мягким типом загрязнения является комбинированный кислотно-щелочной тип, характерный для тепловой Рефтинской ГРЭС, в выбросе которой присутствуют кислые газы серы, азота и зола, представленная окислами щелочных металлов (Ca и Mg). О незначительной токсичности данного типа загрязнения свидетельствует отсутствие в окрестностях Рефтинской ГРЭС импактной зоны и слабая выраженность буферной зоны. Таким образом, исследования структуры промышленных загрязнений показали, что нагрузку их на лесные экосистемы можно значительно уменьшить, если в крупных промышленных центрах рационально совмещать промышленные производства разного профиля.

С другой стороны показано, что в возрастном ряду лесных насаждений в меньшей степени поражаются промышленным загрязнением молодые насаждения, которые даже в этих условиях можно сформировать в результате своевременно проведенных рубок омоложения. В частности, соответствующие эксперименты, которые выполнялись по нашей инициативе в начале 90-х годов в Суходолжском лесничестве (квартал №2 Винокуровского участкового лесничества), находящегося в зоне воздействия выбросов Рефтинской ГРЭС, позволили получить положительный лесоводственный эффект от рубок обновления, выполненных по способу постепенных каймовых рубок (Терин, Терина, 2007) (рис. 1).

Положительный опыт рубок обновления также получен по нашим наблюдениям в генетическом резервате, заложенном в Суводском лесничестве Департамента лесного хозяйства Кировской области, где после второго окончательного приема рубок обновле-

ния количество благонадежного подроста сосны достигло 25-30 тыс. шт. на га, хотя площадь резервата было частично подвержена ветровалу (рис. 2). Напротив, в том же Сухоложском лесничестве (квартал № 86 Винокуровского участкового лесничества) древостой в генетическом резервате, не затронутый рубками ухода, за 11-16 лет из слабо ослабленного превратился в ослабленный, лишенный подроста главной породы (сосны обыкновенной) (Менщиков, Махнев, 2003), чему также способствовал и низовой пожар (рис. 3).



Рисунок 1 – Обильный благонадежный хвойный подрост, сформировавшийся в результате каймовой рубки (Сухоложское лесничество) (фото Н.Н. Теринова)



Рисунок 2 – Благонадежный подрост сосны в лесном генетическом резервате Кировской области (Суводское лесничество)

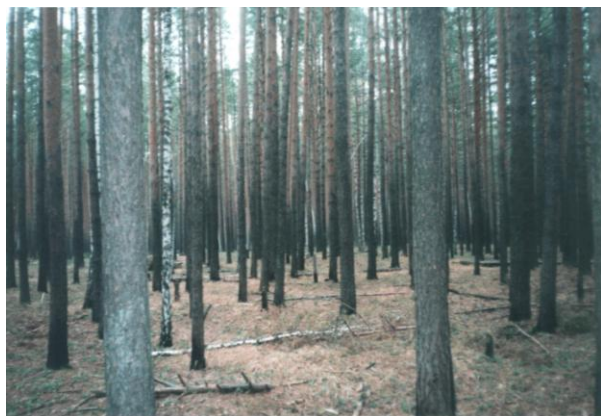


Рисунок 3 – Ослабленных древостой в генетическом резервате после низового пожара (Сухоложское лесничество) (фото Н.Н. Теринова)

ВЫВОДЫ

В связи со сложившейся неудовлетворительной перспективой сохранения ценных генетических ресурсов лесообразующих видов уральских лесов в выделенных в крупных промышленных районах лесных генетических резерватах, на наш взгляд, могут быть предложены следующие мероприятия.

1. Своевременное проведение в лесных генерезерватах рубок обновления или переформирования, при необходимости, с дополнением их лесокультурными мероприятиями.

2. Шире практиковать создание полноценных культурдендроценозов, преимущественно хвойно-лиственных по составу, достаточно устойчивых в противопожарном отношении и к повреждению вредителями леса, в том числе на нарушенных землях, но предпочтительно в условиях, практически исключающих загрязнение воздуха и почв.

3. По возможности исключить выделение новых генетических резерватов в деградированных лесах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Агрохимические методы исследований. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
- Алтухов, Ю.П. Генетические процессы в популяциях / Ю.П. Алтухов. – М.: Наука, 1983. – 280 с.
- Аринушкина, Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. – М., 1970.
- Власенко, В.Э. Состояние и устойчивость хвойных лесов в условиях аэротехногенного загрязнения на Среднем Урале / В.Э. Власенко, С.Л. Менщиков, А.К. Махнев // Экология. – 1995. – №3. – С.193-196.
- Воробейчик, Е.Л. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем (локальный уровень) / Е.Л. Воробейчик, О.Ф. Садыков, М.Г. Фарафонов – Екатеринбург: УИФ “Наука”, 1994. – 280 с.
- Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды и влиянии факторов обитания на здоровье населения Свердловской области в 1995 г. – Екатеринбург: Аэрокосмоэкология, 1996 – 218 с.
- Динамика популяционных генофондов при антропогенных воздействиях / под. ред. Ю.П. Алтухова. – М.: Наука, 2004. – 619 с.
- Ильинов, А.А. Фенотипическая и генетическая структура популяций Ели финской в условиях промышленного загрязнения в Мурманской области / А.А. Политов и др. // Современные экологические проблемы Севера (к 100-летию со дня рождения О.И. Семенова Тянь-Шанского): Материалы международной конф. / Институт проблем промышленной экологии Севера – Апатиты: Изд-во Кольского науч. центра РАН, 2006.
- Коршиков, И.И. Адаптация растений к условиям техногенного загрязнения среды: автореф. дисс....докт. биол. наук / И.И. Коршиков. – Киев, 1994. – 52 с.
- Кулагин, Ю.З. Древесные растения и промышленная среда / Ю.З. Кулагин. – М.: Наука, 1974. – 125 с.
- Маслов, Ю.И. Микроопределения серы в растительном материале / Ю.И. Маслов // Методы биохимического анализа. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1970. – С. 146-154.
- Махнёв, А.К. Итоги исследований по проблемам создания защитных и декоративных насаждений в условиях медеплавильных заводов на Урале / А.К. Махнев, С.А. Мамаев. – Тр. ИЭРиЖ УНЦ АН СССР – 1979.-

- вып. 129. – С. 3-47.
- Махнёв, А.К. Лесная растительность в окрестностях предприятий цветной металлургии / А.К. Махнев, М.Р. Трубина, С.А. Прямоносова // Естественная растительность промышленных и урбанизированных территорий Урала. – Свердловск: УрО АН СССР, 1990. – С.3-40.
- Махнёв, А.К. Экологические основы и методы биологической рекультивации золоотвалов тепловых электростанций на Урале / А.К. Махнев, Т.С. Чибрик, М.Р. Трубина и др. – Екатеринбург: УрО РАН, 2002. – 356 с.
- Меншиков, С.А. Динамика жизненного состояния лесных насаждений в условиях хронического загрязнения промышленными выбросами / С.А. Меншиков, А.К. Махнев // Биологическая рекультивация нарушенных земель. Матер. Междунар. совещания: Екатеринбург: 3-7. VI.2002 г. – Екатеринбург: УрО РАН, 2003. – С. 323-331.
- Положение о выделении и сохранении генетического фонда древесных пород в лесах СССР. – М.: Госкомлес СССР. 1982. – 22 с.
- Промышленная ботаника: Состояние и перспективы развития. Тез.докл. – Донецк, 1993. – 303 с.
- Санитарные правила в лесах России. – М., 1990. – 16 с.
- Смит, У.Х. Лес и атмосфера / У.Х. Смит – М.: Прогресс, 1985. – 429 с.
- Сукачев, В.Н. Руководство к исследованию типов леса / В.Н. Сукачев. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1931.
- Терин, А.А. Ведение лесного хозяйства в условиях техногенного загрязнения Асбестовско-Сухоложского промузла / Н.Н. Терин, Е.А. Терина // Биологическая рекультивация и мониторинг нарушенных земель: Материалы Междунар. науч. конф. – Екатеринбург: 4-8.06.2007. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2007. – С.604-612.
- Чуваев, П.П. Вопросы индустриальной экологии и физиологии растений / П.П. Чуваев, Ю.З. Кулагин, Н.В. Гетко. – Минск: Наука и техника, 1973. – 52 с.
- Шилова, И.И. Геохимическая трансформация почв и растительности в районах функционирования предприятий цветной металлургии / И.И. Шилова, А.К. Махнев, А.И. Лукьянец // Экологические аспекты оптимизации техногенных ландшафтов. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. – С.14-35.
- Draft manual of methodologies and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests – Freiburg, 1986. – 96 p.
-

Поступила в редакцию 21августа 2009 г.

Принята к печати 25 февраля 2010 г.