

# МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ХВОЙНЫХ ДЕРЕВЬЕВ ПРОМЫШЛЕННО-ЖИЛОЙ АГЛОМЕРАЦИИ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

Собчак Р.О., Дегтярева О.Н., Астафурова Т.П.  
Кафедра ботаники и фитофизиологии ГАГУ

Зеленые насаждения являются неотъемлемой частью ландшафтно-архитектурного облика города. Роль их в жизни города в значительной степени определяет состояние городской среды. Насаждения характеризуются широким разнообразием по целому ряду показателей: составу формирующих растений, высоте древостоев, происхождению и т.д. [6, 8]. Морфологические особенности, а также площадь листьев на дереве во многом определяют его энергетический обмен, а, следовательно, и общую продуктивность [2].

В Республике Алтай к урбанизированным территориям относится промышленно-жилая агломерация республиканского центра (с. Майма – г. Горно-Алтайск – с. Кызыл-Озек), где на площади 20 км<sup>2</sup> проживает более трети населения республики – около 70 тысяч человек. Территория агломерации имеет максимальную в республике антропогенную нагрузку [1, 5].

Цель работы – выявление морфометрических изменений хвои и стебля некоторых хвойных деревьев в условиях действия специфических факторов урбанизированной среды.

Исследования проводились на 5 видах хвойных семейства *Pinaceae*, широко распространенных в Республике Алтай: *Picea obovata* Ledeb. – ель сибирская, е. обыкновенная, *Pinus sibirica* Du Tour. – сосна сибирская, кедровая, *P. sylvestris* L. – с. обыкновенная, *Abies sibirica* Ledeb. – пихта сибирская, *Larix sibirica* L. – лиственница сибирская.

Было заложено 20 пробных площадей: 4 в массивных насаждениях и 16 во внутриквартальном озеленении. Исследовано 5 посадок ели сибирской (Е1-Е5), из них 3 групповых и 2 рядовых; 6 пихтовых (П1-П6) – 3 групповых и 3 рядовых; 3 лиственничных рядовых (Л1-Л3); 2 кедровых рядовых (К1-К2).

Лесные массивы хвойных пород, расположенные на склонах гор обращенных к городу, представлены преимущественно сосной обыкновенной. В качестве объектов исследований были отобраны 30-45-летние деревья сосны обыкновенной, произрастающие в массивах искусственного происхождения. Наблюдения проводились на 5 пробных площадях (ПП). Пробные площади сосны (С1-С4) расположены на склонах гор, обращенных к г. Горно-Алтайску (С1-С3) и с. Кызыл-Озек (С4). Контрольные площади находятся в 20-30 км к западу от агломерации в сходных экологических условиях.

Образцы хвои срезались с отдельно стоящих деревьев из средней части южной стороны кроны. Данные по линейному и радиальному приросту боковых побегов, длина хвои приведены за 3 года. Линейный прирост и длину хвои измеряли линейкой, а радиальный прирост – штангенциркулем.

Изучение морфологических характеристик сосны, произрастающей в условиях городской среды по сравнению с загородной зоной (СК) показало, что значительно снижены ростовые процессы побегов (рис. 1).

При этом проявляются возрастные особенности нарастания хвои и стебля. Однолетняя хвоя, как в городе (С3), так и в контроле более длинная по сравнению с двух- и трехлетней. Стебель ежегодно прирастает в длину и ширину, но значительно меньше в условиях городской среды.

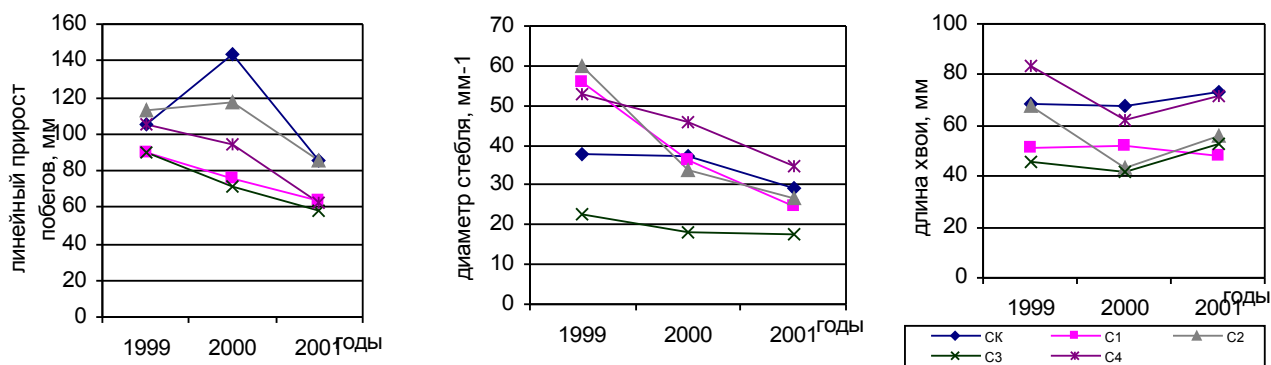


Рис. 1. Морфометрические показатели хвои и стебля сосны обыкновенной.

При сравнении густоты охвоения побегов с. сибирской, произрастающей на урбанизированной территории (К1) и в загородной зоне (КК) было выявлено, что густота однолетней хвои на пробных площадях практически не различается (рис. 2). Однако этот показатель у двух- и трехлетней хвои снижается на опытной площади, поскольку происходит ранняя ее дефолиация.

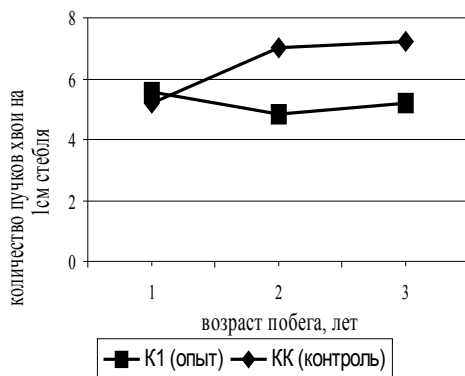


Рис. 2. Сравнительные показатели охвоения побегов сосны сибирской

Данные по морфометрическим характеристикам побега (хвои и стебля) представлены в рис. 3. Условия урбанизированной среды оказывают большое воздействие на параметры стебля. Причем линейные размеры стебля на опытных площадях (К1 и К2) в разные годы снижаются от 1,38 до 2,5 раза по сравнению с контрольной площадью (КК). Толщина стебля обычно немного выше на опытных пробных площадях (К1, К2). Кроме того, размеры стебля отличаются в разные годы. Влияние, как загрязнения атмосферы, так и климатических особенностей разных лет на длину хвои не обнаружено.

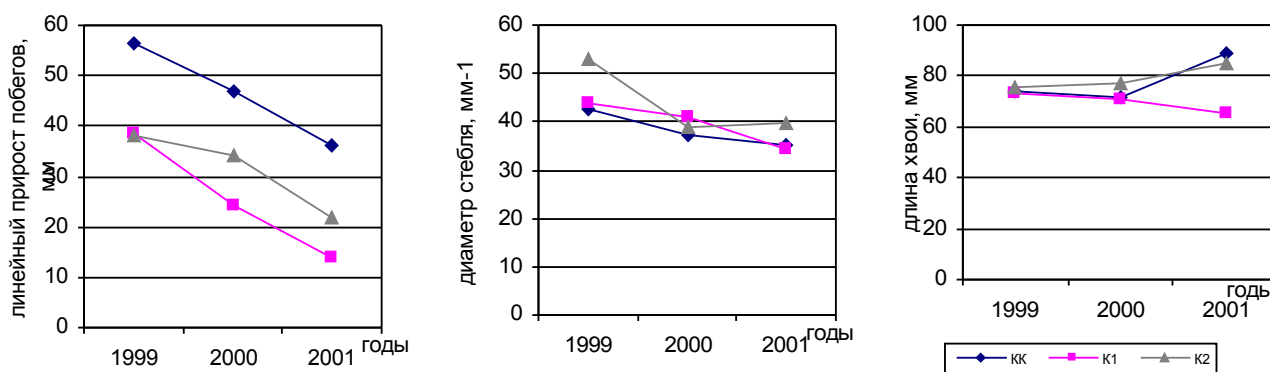


Рис. 3. Морфометрические показатели хвои и стебля сосны сибирской

Реакция ели сибирской на условия городской среды, а также на климатические особенности разных лет проявляется довольно чутко (рис. 4). Так, размеры стебля ниже на всех пробных площадях по сравнению с контролем. При этом, наблюдается заметная разница, особенно в линейном приросте стеблей в отдельные годы, как на контрольной, так и на опытных площадях. Снижение прироста стебля на пробных площадях происходило в 1999 году в пределах от 1,59 до 2,23 раза; в 2000 году от 1,31 до 1,8 раза; в 2001 году от 1,58 до 1,8 раза. Более тонкие стебли отмечены на опытных площадях. Рост хвои также значительно снижается в городской среде.

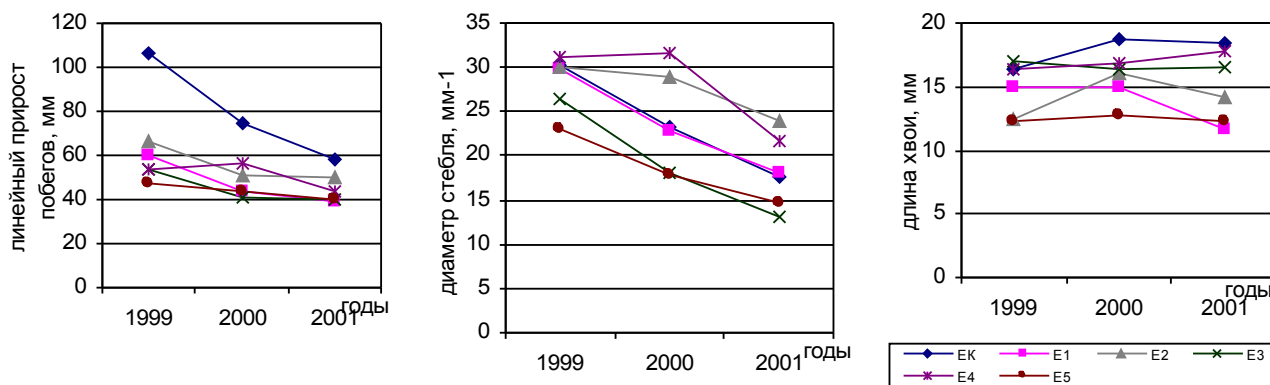


Рис. 4. Морфометрические показатели хвои и стебля ели сибирской

По многим исследованиям род пихта является одним из наименее устойчивых среди хвойных к действию экологического стресса [2, 7]. Длительность сохранения хвои на побегах зависит от степени чистоты воздуха. В загрязненной атмосфере хвоя опадает раньше [4].

На охвоение побегов оказывает, по-видимому, степень загрязнения района. Густота охвоения 1-3-летних побегов в городе (Пб – р-н Кирзавод) достоверно ниже, чем в загородной зоне на ПК (рис. 5). Причем, в загрязненном районе города охвоение однолетних побегов значительно ниже, а на трехлетних побегах снижение данного показателя происходит за счет ранней дефолиации.

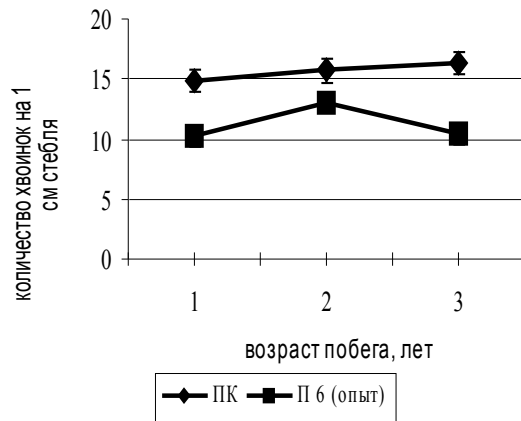


Рис. 5. Сравнительные показатели охвоения побегов пихты сибирской

При анализе морфометрических показателей хвои и стебля пихты была выявлена некоторая зависимость этих параметров от общего уровня загрязнения (рис. 6). Как показывают результаты измерений, в относительно худшем состоянии находятся посадки пихты на П6, находящиеся в районе с высокой экологической напряженностью (р-н Кирзавода). Здесь ежегодно в течение последних трех лет наблюдается снижение длины хвои, линейного прироста и диаметра стебля. Наилучшие условия в городе для текущего прироста оказались на П2 (городской сквер). Интересно то, что по сравнению с данным насаждением, длина стебля и хвои несколько ниже на П3, П4 и П5, растущих у дороги в том же районе. Диаметр стебля во всех вариантах варьирует и в сторону его увеличения и уменьшения. Следует заметить, что линейный и радиальный приросты пихты колеблются по годам. Наибольшее увеличение значений отмечено в 1999 г. Так, длина стебля в 1999 г выше, чем 2001г в 1,24 – 1,74 раза на разных пробных площадях.

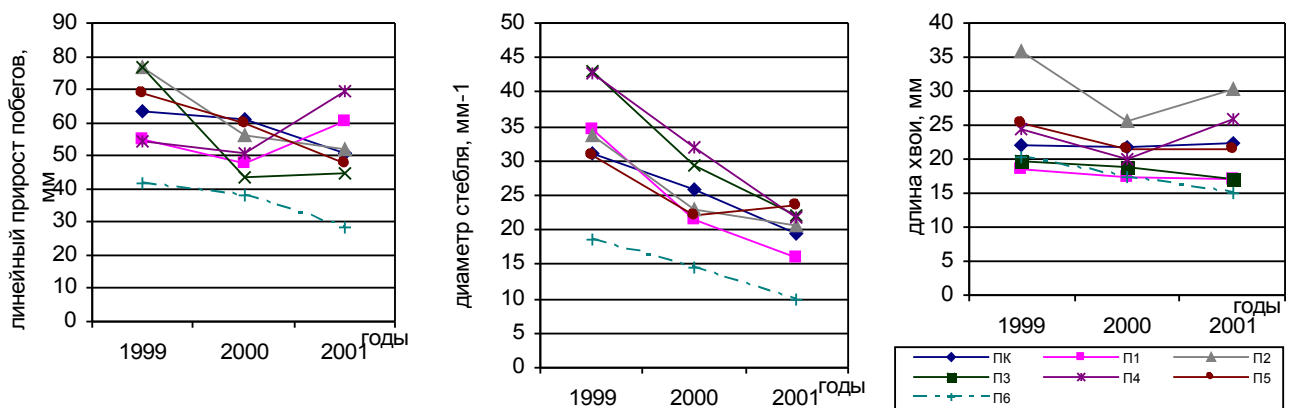


Рис. 6. Морфометрические показатели хвои и стебля пихты сибирской

Анализ морфометрических данных лиственницы сибирской выявил влияние на ростовые процессы стеблей, как климатических факторов отдельных лет, так и специфики условий на конкретных пробных площадях (рис. 7). Большинство показателей линейного и радиального прироста стеблей на побегах третьего порядка выше в загородной зоне, по сравнению с

городской. Более быстрый прирост стеблей происходит также на Л2. Показатели на пробных площадях Л1 и Л3 существенно ниже чем в контроле (ЛК) и на Л2. Благоприятным для роста стеблей был 1999 г.

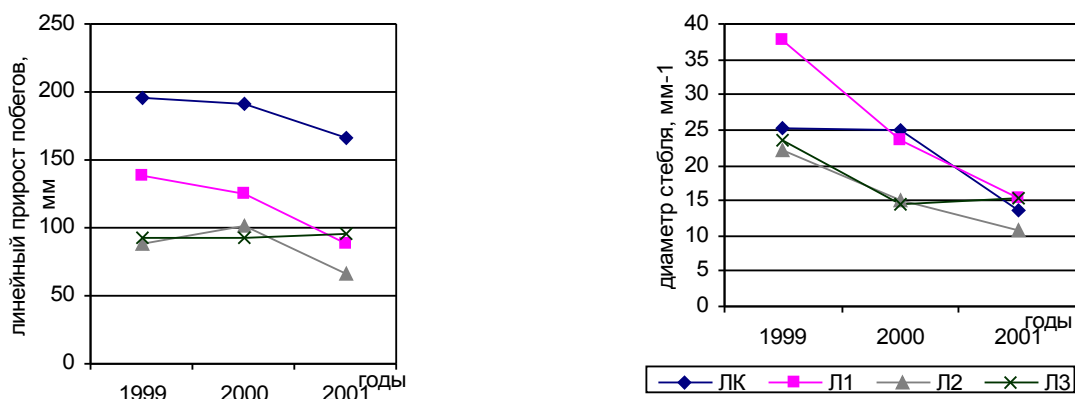


Рис. 7. Морфометрические показатели стебля лиственницы сибирской

Таким образом, на ростовые процессы стеблей и хвои оказывает влияние специфика климатических условий в определенные годы, а также уровень загрязнения и рекреационная нагрузка. Так, для прироста на разных площадках более благоприятными были условия в 1999 году.

### Литература

1. Доклад о состоянии окружающей природной среды Республики Алтай в 2000 году. - Горно-Алтайск, 2001. – 175 с.
2. Козубов Г.М., Таскаев А.И. Радиобиологические и радиоэкологические исследования древесных растений. – СПб: Наука, 1994. – 256 с.
3. Куровская Л.В. Морфофункциональные особенности хвойных растений в условиях городской среды (на примере г. Томска): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Томск, 2002. – 22 с.
4. Плотникова Л.С. Деревья и кустарники рядом с нами. - М.: Наука, 1994. – 175 с.
5. Результаты работ 1997 г. по геоэкологическому мониторингу. - Горно-Алтайск, 1998. – 123 с.
6. Татарина Т.А. Величина флуктуирующей асимметрии березы повислой (*Betula pendula Roth.*) – возможный индикатор качества городской среды // Ломоносов-2000: Материалы Международной конференции студентов и аспирантов по фундаментальным наукам. - Москва: Изд-во МГУ, 2000. - С. 70-71.
7. Третьякова И.Н., Бажина Е.В. Жизнеспособность пыльцы пихты сибирской в нарушенных лесных экосистемах гор Южной Сибири // Экология. - 1994, №5/6. – С. 20-28.
8. Экологический мониторинг. Состояние окружающей природной среды Томской области в 1996 году // Государственный комитет по охране окружающей среды Томской области. - Томск, 1997. - 202 с.