

Обоснование омолаживающей обрезки представителей рода *Populus* L. в городских агломерациях юга России

Сергей Николаевич Кружилин

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт
Новочеркасск, Россия
ser8915@yandex.ru
ORCID: 0000-0002-6658-1763

Марина Петровна Мишенина

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт
Новочеркасск, Россия
mishenina.marina93@mail.ru
ORCID: 0000-0002-6658-1763

Поступила в редакцию: 16.10.2018

Принята: 24.04.2019

Опубликована: 15.06.2019

DOI: 10.25726/worldjournals.pro/WEJ.2019.2.1

Аннотация

Тополь пирамидальный и тополь Советский пирамидальный являются основными древесными породами, формирующими городские объекты озеленения на Юге России. Благодаря скорости роста и устойчивости к засушливому климату с середины прошлого века тополи высаживали вдоль автомагистралей населенных пунктов. Спустя 40-60 лет у деревьев тополя отмечаются проблемы, которые заключаются в проявлении суховершинности крон и боковых скелетных ветвей.

В статье отражены результаты исследований по изучению роста и анализа современного состояния тополя итальянского пирамидального и тополя Советского пирамидального в искусственно созданных рядовых посадках, расположенных вдоль автомобильной дороги «Харьковское шоссе» в г. Новочеркасске Ростовской области. На основании результатов, полученных в ходе исследования, доказано, что возраст деревьев тополя итальянского пирамидального при омолаживающей обрезке (кронировании) в условиях городов Юга России не должен превышать 50-ти лет. Тополь Советский пирамидальный характеризуется большей устойчивостью к внешним антропогенным факторам, у деревьев этого вида в меньшей степени отмечается суховершинность, поэтому омолаживающую обрезку можно проводить не ранее 60-ти лет. В процессе исследования установлено, что омолаживающая обрезка деревьев рода *populus* является необходимой операцией, которую требуется проводить в возрасте, когда начинает отмечаться суховершинность. После омолаживающей обрезки приросты порослевой части тополей составляют: 0,72 м/год у итальянского; 0,79 м/год у Советского, и уже на первый год вегетационного периода растения восстанавливают свою декоративность.

Ключевые слова

тополь итальянский пирамидальный (*Populus pyramidalis* L.), тополь Советский пирамидальный (*Populus sowietica pyramidalis* Gabl.), омолаживающая обрезка деревьев, кронирование деревьев, рядовая посадка, озеленение автомагистралей.

Введение

Экологический каркас современных городов немыслим без систем озеленения. Древесно-кустарниковые растения повышают степень комфортности городской среды: сглаживают градостроительные изъяны, выполняют средозащитные и рекреационные функции, придают эстетический облик архитектурным ансамблям. Растения как природные компоненты урбо-экосистем

поддерживают и восстанавливают механизмы саморегуляции ландшафтов. Чередование элементов озеленения позволяет создавать ритм в монотонности городской среды. Расширение разнообразия кустарников в урбандошадтах позволяет создавать многоярусные насаждения из адаптированных и декоративных растений (Семенютина, А.В., 2002, 2014).

В настоящее время древесные растения рода *populus* (Международный кодекс ботанической номенклатуры..., 2009; McNeill, 2011) имеют огромное значение в озеленении автомагистралей, железнодорожных путей, жилых массивов, мемориальных комплексов и других объектов (Burns, Honkala, 1990). Деревья этого рода часто встречаются в придорожных и полезащитных посадках на Кавказе, и даже в центральных районах России, на Украине, и в Молдавии (Ревяко, 2013; Кружилин, 2018). Деревья этого рода широко распространены и популярны по всему миру, древесина используется для производства разнообразных продуктов и материалов, включая целлюлозу и бумагу, в дополнение деревья имеют большое экономическое значение, как модельные деревья для лесной биологии и биотехнологии деревьев (Eckenwalder, 1996; FAO, 2008, 2014).

Древесные растения данного рода с каждым годом всё больше и больше набирают популярность в озеленении по всему миру, например, с 27 до 31 июля 2009 года в г. Измит/Кожайли (Турция) Научно-исследовательским институтом по тополям и быстро растущим лесным деревьям (PFGFTRI) был проведён Международный Семинар по теме «Улучшение вклада тополей и ив для достижения устойчивого жизненного благополучия и землепользования в отобранных странах Средиземноморья и Средней Азии», цель которого состояла в том, чтобы изучить потребности городов в озеленении и создать более эффективные методы при передаче знаний и технологий, полученных при научном исследовании тополей и ив, реализуя их в практической деятельности через пилотные проекты; также была поставлена задача решить технические проблемы воздействия и пользы тополей и ив в Турции; детализировать результаты и итоги изучения, чтобы улучшить вклад тополей и ив в устойчивое жизненное благополучие и землепользование стран (Международный семинар..., 2009).

В 1947 году была учреждена Международная комиссия по культуре тополя во время «Международной недели тополя», организованной правительством Франции. Конференция на своей 10-й сессии (1959 год) приняла решение о переводе Комиссии в систему Продовольственной и сельскохозяйственной организации объединённых наций (ФАО), в настоящее время цели которой состоят: в изучении научных, технических, социальных и экономических аспектов выращивания культуры тополя и ивы; в содействии обмену идеями и материалами между научными работниками, производителями и потребителями; в организации совместных исследовательских программ (Продовольственная и сельскохозяйственная организация..., 2019).

Общая площадь естественных насаждений тополя, по данным Международной тополевой комиссии ФАО, составляет более 75,0 млн га, из которых 96 % приходится на Канаду (30,3 млн га), Россию (24,8 млн га) и США (17,7 млн га). Общая площадь тополевых плантаций в мире в 2012 г. составила 8,6 млн га, из которых 5,9 млн га (68,0 %) были созданы, в первую очередь, для производства древесины, 2 млн га (23,0 %) – в природоохранных целях. Больше всего тополевых плантаций в КНР (7,6 млн га, или 87,5 %) (FAO, 2012).

Тополя широко используются при создании линейных насаждений (1-, 2-, реже 3- и 4-рядные посадки) вдоль дорог, границ полей севооборотом, каналов, садов, различных водоёмов и усадеб. Такие посадки – неотъемлемая черта ландшафтов южных районов. Кроме выполнения своих основных защитных функций, они служат нередко единственным местным источником древесины (Коломинова, 2014; Ревяко, 2013).

Системы озеленения населённых пунктов повсеместно подвержены деградации. Это привело, с одной стороны, к кризису ранее существовавших проблем, с другой, – к появлению новых причин ухудшения санитарно-экологического состояния и декоративного облика городских территорий (Семенютина А.В., 2014) Поэтому для сохранения и улучшения санитарно-экологического состояния многих искусственных насаждений необходимо проводить омолаживающие обрезки.

Целью представленной работы является изучение роста тополя итальянского пирамидального и тополя Советского пирамидального при омолаживающей обрезке в условиях городов Юга России на примере г. Новочеркасска.

В соответствии с ГОСТ 28329-89 Озеленение городов. Термины и определения (ГОСТ 28329-89) в озеленении городов выделяют 3 вида обрезки зеленых насаждений:

1. Санитарная обрезка – обрезка больных, поломанных, засохших ветвей;
2. Омолаживающая обрезка – глубокая обрезка ветвей до их базальной части, стимулирующая образование молодых побегов, создающих новую крону;
3. Формовочная обрезка – обрезка кроны с целью придания растению определенного габитуса, ему не свойственного.

Омолаживающая обрезка – это глубокая обрезка, стимулирующая образование молодых побегов, создающих новую крону. Её проводят у таких деревьев и кустарников, которые с возрастом, несмотря на хороший уход, теряют декоративные качества, перестают давать ежегодный прирост, образуют суховершинность (Приказ Госстроя РФ от 15.12.1999 № 153).

Часто омолаживающую обрезку называют термином – кронирование. Именно этот технологический приём, при котором обрезается верхняя часть кроны, позволяет продлить жизнь для многих видов древесных растений, формирующих озеленение в городах. Основными видами древесных растений, к которым применяют омолаживающую обрезку, являются: Вязы, ясени и, безусловно, такие виды тополей, как чёрный, канадский, Симона, пирамидальный и др.

Объектами изучения современного состояния озеленения являлись древесные растения рода *populus*. Исследования были проведены на 4 пробных площадях, которые располагаются вдоль автомобильной дороги «Харьковское шоссе» в черте г. Новочеркаска Ростовской области.

В задачи входило исследование деревьев тополя итальянского пирамидального и Советского пирамидального как подверженных омолаживающей обрезке, так и не подверженных на пробных площадях 1-4, заложенных в черте города Новочеркаска.

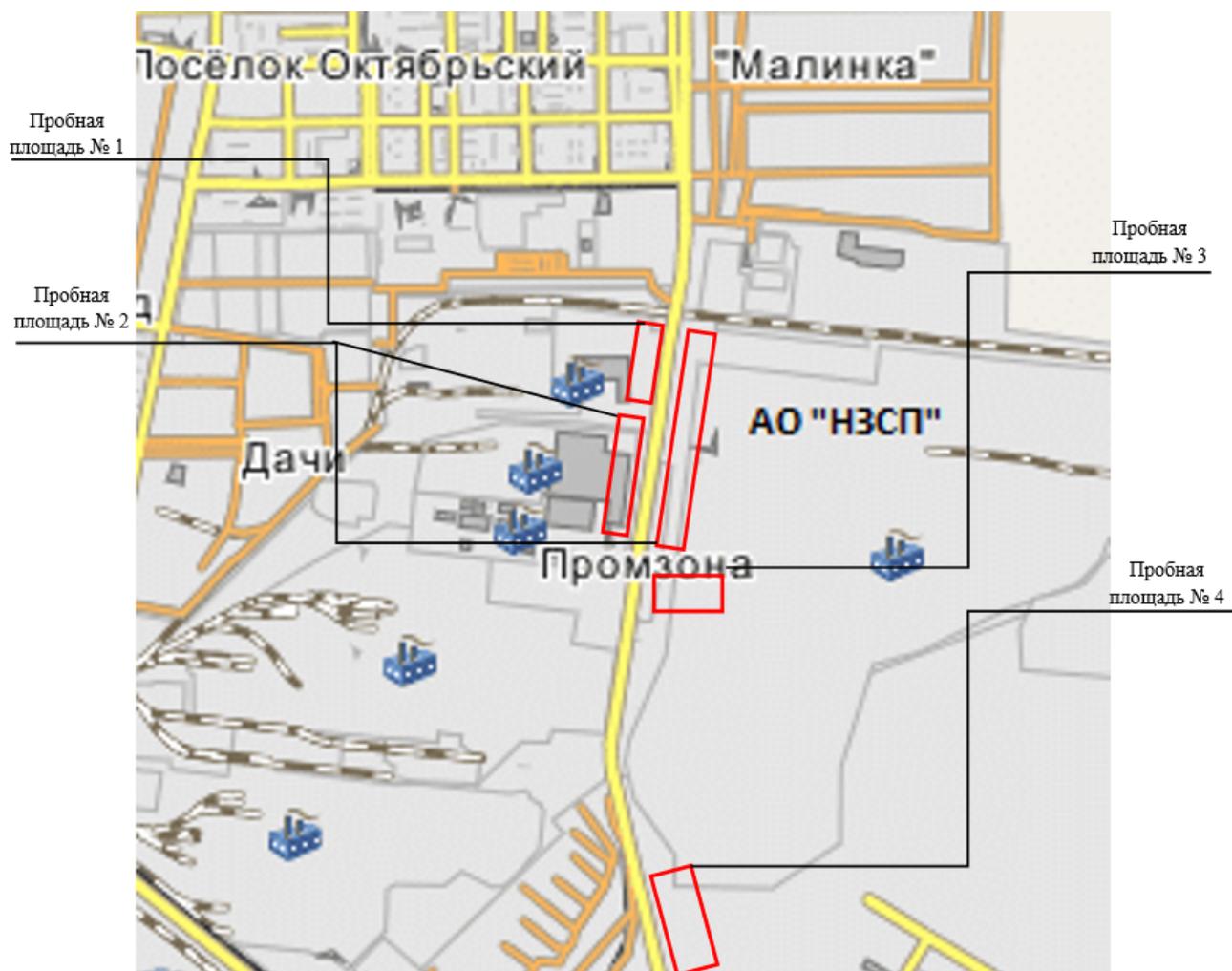


Рисунок 1. Ситуационная схема расположения объектов исследования в черте г. Новочеркаска

Программой исследований предусматривалось:

1. Изучение современного состояния тополя пирамидального;
2. Закладка пробных площадей в культурах тополя итальянского пирамидального и тополя Советского пирамидального, созданных вдоль автомагистрали;
3. Статистическая обработка результатов исследований;
4. Составление таксационных характеристик тополя итальянского пирамидального и тополя Советского пирамидального;
5. Определение степени задернённости почвы под пологом насаждения.

Осенью 2016 года нами было проведено исследование пробных площадей, представленных на рисунке 1, которые расположены на территории города Новочеркаска вдоль автомагистрали «Харьковское шоссе».

Пробные площади 1 и 2 располагаются вдоль Харьковского шоссе и представлены деревьями тополя итальянского пирамидального (*Populus pyramidalis* L.) (Международный кодекс ботанической номенклатуры..., 2009; McNeill, 2011). Первая пробная площадь состоит из деревьев, которые не были подвержены омолаживающей обрезке тополя пирамидального, вторая представлена деревьями, с омолаживающей обрезкой расположенными по обеим сторонам шоссе Харьковского, работы по омолаживающей обрезке были проведены в 2006 году.

Пробные площади 3 и 4 представлены деревьями тополя Советского пирамидального (*Populus sowietica pyramidalis* Gabl.) (Международный кодекс ботанической номенклатуры..., 2009; McNeill, 2011), которые также, как и две вышеописанные пробные площади произрастают вдоль автомагистрали Харьковское шоссе. Третья пробная площадь располагается вдоль аллеи, ведущей к храму, по Харьковскому шоссе, 10-а, представлена деревьями тополя без омолаживающей обрезки. Пробная площадь 4 состоит из деревьев тополя Советского пирамидального подверженных омолаживающей обрезке и располагается в районе Новочеркасского завода железобетонных изделий.

Вышеописанные пробные площади представлены на рисунках 2-7.



Рисунок 2. Тополь итальянский пирамидальный, расположенный вдоль Харьковского шоссе (пробная площадь 1)





Рисунок 3. Тополь итальянский пирамидальный, подверженный омолаживающей обрезке вдоль Харьковского шоссе возле АО «НЗСП» (пробная площадь 2)



А) Пробная площадь № 1



Б) Пробная площадь № 2

Рисунок 4. Напочвенный покров на пробных площадях 1 и 2, представленных деревьями тополя итальянского пирамидального



Рисунок 5. Тополь Советский пирамидальный, вдоль аллеи, ведущей к храму по шоссе Харьковскому, 10-а (пробная площадь 3)



Рисунок 6. Деревья тополя Советского пирамидального, подверженные омолаживающей обрезке в районе Новочеркасского завода ЖБИ (пробная площадь 4)



А) Пробная площадь № 3



Б) Пробная площадь № 4

Рисунок 7. Напочвенный покров на пробных площадях 3 и 4, представленных деревьями тополя Советского пирамидального

Материалы и методы исследования

Обследованию подлежали все виды древесной растительности, произрастающие на объектах исследования. При инвентаризации определяли: род, вид и его возраст, высоту, диаметр ствола на высоте 1,3 м, категорию состояния. Полученные данные записывались в инвентаризационную ведомость.

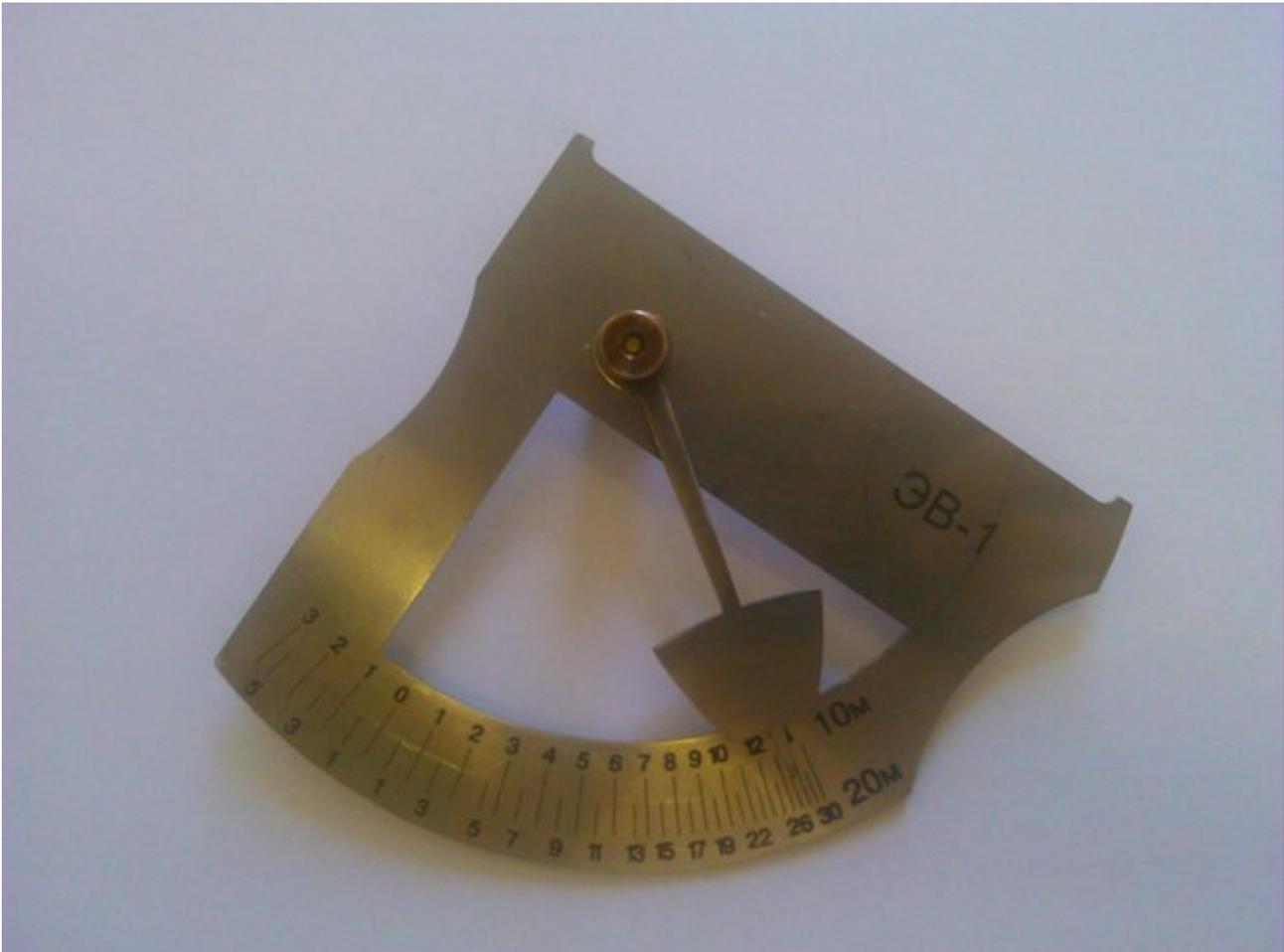
Привязка и нанесение занумерованных деревьев и кустарников проводилась на спутниковую карту с помощью GPS-навигатора GPSmap 62s (рисунок 8А). Нанесение деревьев и кустарников на план производилась автоматически. Для уточнения месторасположения деревьев использовались имеющиеся на объекте внутренняя ситуация (дороги, отдельные сооружения, здания и др.), а также дополнительно провешиваемые линии привязки.

Возраст растений определяли по архивным данным, а так же по внешним признакам: форме кроны, цвету и строению коры.

Высоту растущих деревьев определяли оптическим высотомером (эклиметром) ЭВ-1 (рисунок 8Б). От дерева отмеряли расстояние, равное базису высотомера (10 м или 20 м). Диаметр ствола на высоте 1,3 м – мерной вилкой в двух перпендикулярных направлениях по одно-сантиметровым ступеням толщины.



A) GPS-навигатор



Б) Маятниковый высотомер-эклиметр ЭВ-1

Рисунок 8. Материалы и оборудование для проведения инвентаризации

Состояние каждого дерева оценивали в соответствии с методикой инвентаризации городских зеленых насаждений К.Д. Памфилова (Методика инвентаризации городских зеленых насаждений, 1997) с использованием шкалы:

1. «хорошее» – растения здоровые с правильной, хорошо развитой кроной, без существенных повреждений;
2. «удовлетворительное» – растения здоровые, но с неправильно развитой кроной, со значительными, но не угрожающими их жизни ранениями или повреждениями, с дуплами и др.
3. «неудовлетворительное» – растения с неправильно и слабо развитой кроной, со значительными повреждениями и ранениями, с зараженностью болезнями или вредителями, угрожающими их жизни.

При оценке степени задернённости почвы под пологом насаждения использовалась следующая шкала (Таран, 2002):

- очень слабая степень - встречаются единичные травянистые растения;
- слабая степень – суммарное покрытие почвы травой до 10 %;
- средняя степень – покрытие почвы травой составляет от 11 до 30 %;
- высокая степень – покрытие почвы травой – от 31 до 50 %;
- очень высокая степень – покрытие почвы травой – более 50 %.

Для оценки достаточности количества наблюдений и достоверности полученных результатов проводилась математическая обработка, рассчитывали: средний показатель (M_{mm}), коэффициент вариации (C , %), точность опыта (P , %), используя методики математико-статистической обработки данных применительно к лесохозяйственным исследованиям: Зайцева Г.Н., 1984; Иволина В.М.,

Пеньковского Н.Д., 2003. Стандартное значение критерия Стьюдента ($t_{\text{факт}}$ с $t_{\text{табл}}$) принимаем на доверительном уровне 99,9 % (Ивонин, Пеньковский, 2003, с. 103, 104; Ивонин, Танюкевич, 2011).

Результаты и обсуждение

Информация с характеристиками пробных площадей представлена в таблице 1.

Таблица 1. Сводная ведомость пробных площадей 1-4

Пробная площадь	Возраст, лет	Порода	Омолаживающая обрезка	Тип посадки	Число деревьев, ед.
1	60	Тополь итальянский пирамидальный (<i>Populus pyramidalis</i> L.)	Нет	Однорядная	12
2	60	Тополь итальянский пирамидальный (<i>Populus pyramidalis</i> L.)	Да	Двурядная	121
3	65	Тополь Советский пирамидальный (<i>Populus sowietica pyramidalis</i> L.)	Нет	Однорядная	24
4	65	Тополь Советский пирамидальный (<i>Populus sowietica pyramidalis</i> L.)	Да	Однорядная	8

Далее представлены более детальное описание пробных площадей, на основании таблицы 1 и таксационный анализ роста деревьев тополя в таблицах 2-5.

Пробная площадь 1 состоит из однорядной посадки, состоящей из 12-ти деревьев тополя пирамидального. Степень задернённости почвы средняя, так как покрытие почвы травой составляет от 11 до 30 % (рисунок 4А). Таксационные параметры деревьев тополя итальянского пирамидального не подверженных омолаживающей обрезке по состоянию на 2016 год приведены в таблице 2.

Таблица 2. Характеристика деревьев тополя итальянского пирамидального, не подверженных омолаживающей обрезке, расположенных на пробной площади 1

Параметр	Высота, м $h \pm m_h$	Диаметр, см $d_{1,3} \pm m_d$	Категория состояния, $K_{\text{сост}} \pm m_{\text{сост}}$
Средний показатель	17,25±0,26	50,66±1,71	2,00±0,20
Точность опыта	1,51	3,37	-
Коэффициент вариации	5,23±1,07	11,67±2,41	-
Критерий Стьюдента	$t_{\text{факт}}$	66,29	29,68
	$t_{\text{табл}} (99,9)$	4,6	

Из данных приведённых в таблице 2, видно, что высота тополя итальянского пирамидального не подверженного омолаживающей обрезке составляет 17,25±0,26 м, диаметр 50,66±1,71 см, точность опыта в обоих случаях считается удовлетворительной, так как численное значение данных показателей не превышает 5 %. Коэффициент вариации по высоте равен 5,23±1,07 (<10%), изменчивость вариационного ряда незначительная, коэффициент вариации по диаметру – 11,67±2,41 (от 10% до 20%), степень рассеивания данных средняя. Средний прирост по высоте составляет 0,28 м/год, по диаметру 0,84 см/год. Средняя арифметическая показателей по критерию Стьюдента достоверна, так как $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}} (99,9)$. Категория состояния деревьев не подверженных омолаживающей обрезке удовлетворительная (2,02±0,04). Из общего числа деревьев в неудовлетворительном

состоянии находятся 3 дерева (25 %), в удовлетворительном – 6 (50 %), в хорошем состоянии – 3 (25 %).

Пробная площадь 2 состоит из двухрядной посадки тополя итальянского пирамидального, расположенной по обеим сторонам шоссе Харьковского. С западной стороны от магистрали количество деревьев, подлежащих обмеру составляло 57 ед., с восточной – 95 ед.

На данной пробной площади одиночно встречаются деревья тополя бальзамического (*Populus balsamifera*) (Международный кодекс ботанической номенклатуры..., 2009; McNeill, J., 2011), в количестве: с западной стороны 10 ед., с восточной – 4 ед., также встречаются некронированные деревья, с западной – 12 ед., с восточной – 5 ед.; которые в обработку данных не были включены, как не характерные для основной массы исследуемых растений. Статистической обработке были подвержены обмеры по 121 дереву. Степень задернённости почвы высокая, так как покрытие почвы травянистым покровом составляет от 31 до 50 % (рисунок 4Б). Таксационные параметры деревьев тополя итальянского пирамидального с омолаживающей обрезкой по состоянию на 2016 год приведены в таблице 3.

Таблица 3. Характеристика деревьев тополя итальянского пирамидального, с омолаживающей обрезкой, расположенных на пробной площади 2

Параметр	Высота, м $h \pm m_h$	Диаметр, см $d_{1,3} \pm m_d$	Категория состояния, $K_{сост} \pm m_{сост}$	Высота спиля при омолаживаю- щей обрезке, м $h_{кр} \pm m_{кр}$	Прирост порослевой части, м $z \pm m_z$	
Средний показатель	16,02±0,16	44,47±1,36	1,58±0,14	9,28±0,16	7,17±0,22	
Точность опыта	1	3,07	-	1,70	3,06	
Коэффициент вариации	10,89±0,71	33,73±2,40	-	18,65±1,24	33,66±2,40	
Критерий Стьюдента	$t_{факт}$	100,9	32,61	27,62	58,97	32,68
	$t_{табл}$ (99,9)	3,4				

Согласно таблице 3, тополь итальянский пирамидальный с омолаживающей обрезкой имеет показатели: по высоте – 16,02±0,16 м, по диаметру – 44,47±1,36 см. Точность всех опытов удовлетворительная. Коэффициент вариации опытов (отклонения от среднего значения) средний (от 10% до 20%) и значительный (>20% и ≤33%). Средняя арифметическая показателей по критерию Стьюдента достоверна, так как $t_{факт} > t_{табл} (99,9)$. Омолаживающая обрезка деревьев была произведена на высоте 9,28±0,16 м, прирост порослевой части с 2006 года составил 7,17±0,22 м, ежегодный прирост порослевой части – 0,72 м/год. Деревья полностью восстановили свою декоративность после омолаживающей обрезке. Категория состояния хорошая (1,50±0,14). Из общего числа деревьев в неудовлетворительном состоянии находятся 8 деревьев (7 %), удовлетворительном – 39 (32 %), в хорошем состоянии – 74 (61 %).

Анализируя показатели таблиц 2 и 3, высота деревьев без омолаживающей обрезки больше на 1,23 м, эта разница в высотах является достоверной и свидетельствует о том, что деревья при омолаживающей обрезке отстают в росте за счёт длительного периода восстановления. По диаметру разница составляет 6,19 см, что является недостоверным, потому что диаметры практически равны. Важным показателем при характеристике деревьев является категория состояния, проведённые исследования показывают, что у деревьев с омолаживающей обрезкой она лучше, чем у некронированных и на 0,42 балла выше, что является значительным показателем. Эту разницу также можно увидеть на фотографии на рисунке 2, где у деревьев без омолаживающей обрезки тополя итальянского преобладают сухие ветви по стволу и ветви кроны, у деревьев начинается процесс

суховершинности, а на рисунке 3 представлены деревья тополя с омолаживающей обрезкой, которые отмечаются более качественным состоянием.

Пробная площадь 3 состоит из однорядной посадки тополя Советского пирамидального, расположенной перпендикулярно к церкви на Харьковском шоссе. Данная пробная площадь насчитывает 24 дерева. Возраст – 65 лет. Степень задернённости почвы высокая, так как покрытие почвы травянистой растительностью составляет от 31 до 50 % (рисунок 7А). Таксационные параметры деревьев тополя Советского пирамидального по состоянию на 2016 год приведены в таблице 4.

Таблица 4. Характеристика деревьев тополя Советского пирамидального без омолаживающей обрезки, расположенных на пробной площади 3

Параметр	Высота, м $h \pm m_h$	Диаметр, см $d_{1,3} \pm m_d$	Категория состояния, $K_{\text{сост}} \pm m_{\text{сост}}$
Средний показатель	24,81±0,38	42,30±2,11	1,88±0,16
Точность опыта	1,53	4,99	-
Коэффициент вариации	7,51±1,09	24,44±3,73	-
Критерий Стьюдента	$t_{\text{факт}}$	65,21	20,05
	$t_{\text{табл}} (99,9)$	3,8	

Согласно данных таблицы 4, видно, что высота тополя Советского пирамидального без омолаживающей обрезки составляет 24,81±0,38 м, диаметр 42,30±2,11 см, точность опыта в обоих случаях считается удовлетворительной (< 5 %). Коэффициент вариации по высоте равен 7,51±1,09, степень рассеивания данных от среднего значения 24,81±0,38 считается незначительной (<10%), коэффициент вариации по диаметру равен 24,44±3,73, степень рассеивания данных этого признака значительная (>20% и ≤33%). Средний прирост по высоте составляет 0,38 м/год, по диаметру 0,65 см/год. Средняя арифметическая показателей по критерию Стьюдента достоверна, так как $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}} (99,9)$. Категория состояния хорошая (1,88±0,16). Из общего числа деревьев в неудовлетворительном состоянии находятся 6 деревьев (26 %), удовлетворительном – 9 (37 %), в хорошем состоянии – 9 (37 %).

Пробная площадь 4 состоит из однорядной посадки, состоящей из 8-ми деревьев тополя Советского пирамидального. Степень задернённости почвы очень высокая, так как покрытие почвы травой составляет более 50 % (рисунок 7Б). Таксационные параметры деревьев тополя Советского пирамидального с омолаживающей обрезкой по состоянию на 2016 год приведены в таблице 5.

Таблица 5. Характеристика деревьев тополя Советского пирамидального, с омолаживающей обрезкой, расположенных на пробной площади 4

Параметр	Высота, м $h \pm m_h$	Диаметр, см $d_{1,3} \pm m_d$	Категория состояния, $K_{\text{сост}} \pm m_{\text{сост}}$	Высота спила при омолаживаю щей обрезке, м $h_{\text{кр}} \pm m_{\text{кр}}$	Прирост порослевой части, м $z \pm m_z$
Средний показатель	18,53±1,15	50,58±3,22	1,54±0,25	11,16±0,33	7,87±1,21
Точность опыта	6,19	6,37	-	2,94	15,35
Коэффициент вариации	17,50±4,51	18,02±4,65	-	8,31±2,09	43,41
Критерий Стьюдента	$t_{\text{факт}}$	16,16	15,70	6,09	34,03
	$t_{\text{табл}} (99,9)$	6,0			

Согласно таблице 5, тополь Советский пирамидальный с омолаживающей обрезкой имеет показатели: по высоте – 18,53±1,15 м и по диаметру 50,58±3,22 см. Точность всех опытов

неудовлетворительная > 5%, это объясняется тем, что на данной пробной площади маленький объём выборки (8 деревьев). Коэффициент вариации опытов: средний (от 10% до 20%); значительный (>20% и ≤33%); а в расчётах по приросту порослевой части превышает 33%, это говорит о неоднородности информации и необходимости исключения самых больших и самых маленьких значений, по этому признаку идёт относительно больший разброс и меньшая выравненность исследуемых значений. Средняя арифметическая показателей по критерию Стьюдента достоверна, так как $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}} (99,9)$. Омолаживающая обрезка деревьев была произведена на высоте $11,16 \pm 0,33$ м, прирост порослевой части с 2006 года составил $7,17 \pm 0,22$ м, ежегодный прирост порослевой части – 0,79 м/год. Деревья полностью восстановили свою декоративность после омолаживающей обрезки. Категория состояния хорошая ($1,54 \pm 0,25$). Из общего числа деревьев в неудовлетворительном состоянии находится 1 дерево (12,5 %), удовлетворительном – 1 (12,5 %), в хорошем состоянии деревьев на объекте – 6 (61 %).

Сравнивая показатели таблиц 4 и 5, высота деревьев не подверженных омолаживающей обрезке больше на 6,27 м, эта разница в высотах является достоверной. Процесс омолаживающей обрезки всегда связан с удалением некоторого количества древесины, поэтому в результате этого происходит потеря питательных веществ, которая идёт на восстановление дерева. Диаметр деревьев с омолаживающей обрезкой больше и эта разница составляет 8,28 см, что является недостоверным, так как диаметры практически равны. Важным показателем при характеристике деревьев является категория состояния, проведённые исследования показывают, что у деревьев с омолаживающей обрезкой категория лучше на 0,34 балла, чем у деревьев без омолаживающей обрезкой.

Заключение

Омолаживающая обрезка – это обязательная технологическая операция при озеленении городов Юга России деревьями рода *populus*. С помощью данной процедуры можно оздоровить дерево путём удаления слабых, сухих и больных ветвей, тем самым уменьшив риск возникновения загнивания ткани. Также результатом процедуры станет освобождение дополнительных силовых резервов растения, которые оно тратило на жизнедеятельность больных ветвей. Омолаживающая обрезка деревьев тополя позволяет предотвратить: падение веток, повреждение автомобилей, травмирование людей. Также, омолаживающая обрезка улучшает эстетику деревьев (поддерживается привлекательный вид), предупреждает возникновение заболеваний, улучшает воздухообмен между ветвями и увеличивает доступ света к нижним ветвям.

После омолаживающей обрезки деревья тополя сначала теряют эстетически красивый вид, до полного восстановления порослевой части кроны требуется до 5 лет, прирост у тополевых порослевой части составляет около 0,7 м/год. Как показали исследования, в условиях городов Юга России для тополя Советского пирамидальной омолаживающую обрезку необходимо сдвигать на возраст 60 лет, категория состояния в возрасте 65 лет становится выше на 0,34 балла, деревья тополя Советского пирамидального (спустя 10 лет) повышают категорию, в сравнении с деревьями, которые не подвергались омолаживающей обрезке. У деревьев тополя итальянского пирамидального подверженных омолаживающей обрезке категория состояния улучшилась на 0,42 балла и перешла с «удовлетворительной» до «хорошей», что является значительным показателем.

Список литературы

1. ГОСТ 28329-89 Озеленение городов. Термины и определения. Государственный стандарт союза ССР. Утвержден и введен в действие постановлением государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 10.11.89 № 3336. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200023332> (Дата обращения: 11.07.2019).
2. Ивонин, В.М. Лесомелиорация ландшафтов. Научные исследования [Текст] / В.М. Ивонин, Н.Д. Пеньковский. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 2003. – 150 с. 9: ил., с. 98-104.
3. Коломинова, М.В. Особенности культур основных лесобразующих пород [Текст]: метод. указания / М.В. Коломинова. – Ухта: УГТУ, 2014. – 32 с.
4. Кружилин С.Н., Мишенина М.П., Кирюшин Н.О., Таскаев Д.А. Рост тополя черного (*Populus nigra* L.) в условиях сухостепной зоны Ростовской области // Успехи современного

естествознания. – 2018. – № 11-1. – С. 43-48; URL: <http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36903> (дата обращения: 30.06.2019).

5. Международный кодекс ботанической номенклатуры (Венский кодекс), принятый Семнадцатым международным ботаническим конгрессом, Вена, Австрия, июль 2005 г // пер. с английского Т.В. Егоровой и др. Ответственный редактор Н.Н. Цвелёв. М.: СПб.: Товарищество научных изданий КМК. 2009. С.282 - ISBN 978-5-87317-588-8. – УДК 58(083.7).

6. Международный семинар «Улучшение вклада тополей и ив для достижения устойчивого жизненного благополучия и землепользования в отобранных странах Средиземноморья и Средней Азии», Проект ФАО GCP/INT/059/ITA, Измит, Турция, 27-31 июля 2009 года. – Служба по развитию лесных ресурсов Подразделение управления лесами Отдел лесного хозяйства (Рабочий доклад IPC/10ФАО, Рим, Италия).

7. Методика инвентаризации городских зеленых насаждений [Текст]. – М.: Минстрой России, Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова, 1997 – 8 с.

8. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых наций. Международная комиссия по культуре тополя (FO-702) [Электронный ресурс]. – режим доступа к ФАО: http://www.fao.org/unfao/govbodies/gsb-subject-matter/statutory-bodies-details/ru/c/825/?no_cache=1 (Дата обращения: 11.07.2019).

9. Приказ Госстроя РФ от 15.12.1999 № 153 «Об утверждении Правил создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-gosstroja-rf-ot-15121999-n-153/> (Дата обращения: 11.07.2019)

10. Ревяко, И.И. Лесные культуры. Проектирование и создание лесных насаждений [Текст]: учеб. пособ. для студ. направления 250100.62 – «Лесное дело» / И.И. Ревяко; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. ЛК и ЛПХ. – Новочеркасск, 2013. – 167 с.

11. Семенютина, А.В. Ассортимент деревьев и кустарников для мелиорации агро- и урболандшафтов засушливой зоны [Текст]: научно-методические рекомендации / А. В. Семенютина. – Москва-Волгоград, 2002. – 59 с., 2002. – 59 с.

12. Таран, С.С. Выращивание культур ореха черного на Нижнем Дону [Текст]: Дисс... канд. с.-х. наук (06.03.01) / Таран Сергей Сергеевич. – Новочеркасск, 2002. – 199 с.

13. Burns, R.M., and Honkala, B.H. 1990. Silvics of North America. Agriculture Handbook 654, Forest Service, USDA, Washington, DC. 877 pp.

14. Eckenwalder J.E. Systematics and evolution in Populus. In: Biology of Populus and its implications for management and conservation. Stettler R, Bradshaw HJr, Heilman P and T Hinckley, editors. Canada, Ontario, Ottawa: NRC Research Press; 1996. pp. 7-32.

15. Improving lives with poplars and willows / International Poplar Commission. 24th Session. Dehradun, India, 30 October -2 November 2012. Rome, Italy: FAO. Abstracts of Submitted Papers. Working Paper IPC/11, 2012. 226 p.

16. Ivonin V.M., Tanyukevich, V.V. Evaluation of Forest Belts Resources on the Agroforestry Areas in the Rostov Region // Bulletin of Higher Educational Institutions. Lesnoy zhurnal (Forestry Journal). – 2011. – no. 6. – pp. 17-22.

17. McNeill, J. Major changes to the Code of Nomenclature – Melbourne, July 2011 [Text] / J. McNeill, N.J. Turland // Taxon. – 2011. – Vol. 60, no. 4 – pp. 1495-1497.

18. Poplars, Willows and People's Wellbeing. 23rd Session of International Poplar Commission Beijing, China, 27-30 October 2008. Abstract and Submitted Papers. Rome: FAO, Working Paper IPC/5, 2008. 259 p.

19. Poplars and Willows - Trees for Society and the Environment / Edited by J. G. Isebrands and J. Richardson. Rome, FAO: Published jointly by CAB International and FAO, 2014. 634 p.

20. Semenyutina A.V., Podkovyrov I.U., Semenyutina V.A. Environmental efficiency of the cluster method of analysis of greenery objects decorative advantages // Life Science Journal. – 2014. – 11(12 s). – pp. 699-702.

Substantiation of rejuvenating tree pruning of representatives of the genus *Populus* L. in the urban city agglomerations

Sergey N. Kruzhilin

Novocherkassk Engineering and Land Reclamation Institute
Novocherkassk, Russia
ser8915@yandex.ru
ORCID: 0000-0002-6658-1763

Marina P. Mishenina

Novocherkassk Engineering and Land Reclamation Institute
Novocherkassk, Russia
mishenina.marina93@mail.ru

Received: 16.10.2018

Accepted: 24.04.2019

Published: 15.06.2019

Abstract

Italian Lombardy poplar and Soviet Lombardy poplar are the main tree species that form urban landscaping in the south of Russia. Due to the rapid growth and resistance to the arid climate, from the middle of the last century, poplars were planted along the highways of settlements. After 40-60 years, poplar trees are experiencing problems that are manifested in the dryness of crowns and lateral skeletal branches.

The article reflects the research results of growth and current state analysis of Italian Lombardy poplar and Soviet Lombardy poplar. They growth in artificially regenerated stands located on the Kharkiv highway in Novocherkassk, Rostov region. The results of the study show that the age of Italian Lombardy poplar trees should not exceed 50 years in the South of Russia urban environment. Soviet Lombardy poplar have greater resistance to external anthropogenic factors. The trees of this species are less stagheaded, so the rejuvenating tree pruning can be carried out not earlier than 60 years. We found out that the rejuvenating tree pruning is a necessary operation for the trees of the genus *populous*. It must be carried out at the age when the stagheadedness begins to be noted. The increment of the poplars rejuvenating tree pruning are: 0.72 m/year in Italian; 0.79 m/year in the Soviet. They restore their decorativeness in the first year of the growing season.

Keywords

Italian Lombardy poplar (*Populus pyramidalis* L.), Soviet Lombardy poplar (*Populus sowyetica pyramidalis* Gabl.), the rejuvenating tree pruning, ordinary landing, greening of highways.

References

1. Gosudarstvennyj standart soyuza SSR. Ozelenenie gorodov. Terminy i opredeleniya [Urban planting. Terms and definitions]. (1989). HOST 28329-89 from 10th November 1989 Vol, 3336. Retrieved from: <http://docs.cntd.ru/document/1200023332> (Data obrashcheniya: 11.07.2019) [in Russian].
2. Ivonin, V.M., & Pen'kovskij, N.D. (2003). Lesomelioraciya landshaftov. Nauchnye issledovaniya [Forest reclamation of landscapes. Scientific research]. Rostov-na-Donu: Izd-vo SKNC VSH [in Russian].
3. Kolominova, M.V. (2014). Osobennosti kul'tur osnovnyh lesoobrazuyushchih porod [Features of cultures of the main forest-forming breeds]. Uhta: UGTU [in Russian].
4. Kruzhilin S.N., Mishenina M.P., Kiryushin N.O., & Taskaev D.A. (2018). ROST TOPOLYA CHERNOGO (*POPULUS NIGRA* L.) V USLOVIYAH SUHOSTEPNOJ ZONY ROSTOVSKOJ OBLASTI [THE GROWTH OF BLACK POPLAR (*POPULUS NIGRA* L.) UNDER CONDITIONS OF DRY STEPPE ZONE OF THE ROSTOV REGION]. Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya – Advances in current natural sciences. Vol, 11-1. 43-48. Retrieved from: <http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36903> [in Russian].

5. International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Vienna Code), XVII International Botanical Congress, Vienna, Austria, July 2005 // per. s anglijskogo T.V. Egorovoj i dr. Otvetstvennyj redaktor N.N. Cvelyov. M.; SPb.: Tovarishestvo nauchnyh izdanij KMK. 2009. P. 282 - ISBN 978-5-87317-588-8. - UDK 58(083.7) [in Russian].
6. Mezhdunarodnyj seminar «Uluchshenie vklada topolej i iv dlya dostizheniya ustojchivogo zhiznennogo blagopoluchiya i zemlepol'zovaniya v otobrannyh stranah Sredizemnomor'ya i Srednej Azii», Proekt FAO GCP/INT/059/ITA, Izmit, Turciya, 27-31 iyulya 2009 goda. Sluzhba po razvitiyu lesnyh resursov Podrazdelenie upravleniya lesami Otdel lesnogo hozyajstva [in Russian].
7. Metodika inventarizacii gorodskih zelenyh nasazhdenij [methodology inventory of public green spaces]. (1997). M.: Ministroy Rossii, Akademiya kommunal'nogo hozyajstva im. K.D. Pamfilova [in Russian].
8. Prodovol'stvennaya i sel'skohozyajstvennaya organizaciya Ob"edinyonnyh nacij. Mezhdunarodnaya komissiya po kul'ture topolya (FO-702) [Food and Agriculture Organization, FAO. International Poplar Commission]. Retrieved from http://www.fao.org/unfao/govbodies/gsb-subject-matter/statutory-bodies-details/ru/c/825/?no_cache=1 [in Russian].
9. Prikaz Gosstroya RF ot 15.12.1999 № 153 «Ob utverzhdenii Pravil sozdaniya, ohrany i sodержaniya zelenyh nasazhdenij v gorodah Rossijskoj Federacii» [Order of the State Construction Committee RF of December, 15, 1999 № 153 «On approval of the Rules for the creation, protection and maintenance of green spaces in the cities of the Russian Federation»] (1999, 15 December) Retrieved from: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-gosstroja-rf-ot-15121999-n-153/> (Data obrashcheniya: 11.07.2019) [in Russian].
10. Revyako, I.I. (2013). Lesnye kul'tury. Proektirovanie i sozdanie lesnyh nasazhdenij [Forest culture. Design and creation of forest plantations]. Novocherk. gos. melior. akad., kaf. LK i LPH. Novocherkassk [in Russian].
11. Semenyutina, A.V. (2002). Assortiment derev'ev i kustarnikov dlya melioracii agro- i urbolandshaftov zasushlivoj zony [Assortment of trees and shrubs for reclamation of agro-and urban landscapes of arid zone]. Moskva-Volgograd [in Russian].
12. Taran, S.S. (2002). Vyrashchivanie kul'tur orekha chernogo na Nizhnem Donu [Cultivation of black walnut culture on the Lower Don]. Candidate's thesis. Novocherkassk [in Russian].
13. Burns, R.M., and Honkala, B.H. 1990. Silvics of North America. Agriculture Handbook 654, Forest Service, USDA, Washington, DC. 877 pp.
14. Eckenwalder JE. Systematics and evolution in Populus. In: Biology of Populus and its implications for management and conservation. Stettler R, Bradshaw HJr, Heilman P and T Hinckley, editors. Canada, Ontario, Ottawa: NRC Research Press; 1996. pp. 7-32.
15. Improving lives with poplars and willows / International Poplar Commission. 24th Session. Dehradun, India, 30 October -2 November 2012. Rome, Italy: FAO. Abstracts of Submitted Papers. Working Paper IPC/11, 2012. 226 p.
16. Ivonin V.M., Tanyukevich, V.V. Evaluation of Forest Belts Resources on the Agroforestry Areas in the Rostov Region // Bulletin of Higher Educational Institutions. Lesnoy zhurnal (Forestry Journal). 2011. no. 6. pp. 17-22.
17. McNeill, J. Major changes to the Code of Nomenclature – Melbourne, July 2011 [Text] / J. McNeill, N.J. Turland // Taxon. 2011. Vol. 60, no. 4 pp. 1495-1497.
18. Poplars and Willows - Trees for Society and the Environment / Edited by J. G. Isebrands and J. Richardson. Rome, FAO: Published jointly by CAB International and FAO, 2014. 634 p.
19. Poplars and Willows - Trees for Society and the Environment / Edited by J. G. Isebrands and J. Richardson. Rome, FAO: Published jointly by CAB International and FAO, 2014. 634 p.
20. Semenyutina A.V., Podkovyrov I.U., Semenyutina V.A. Environmental efficiency of the cluster method of analysis of greenery objects decorative advantages // Life Science Journal. 2014. 11(12 s). – pp. 699-702.