

## ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ. БИОТЕХНОЛОГИИ

УДК 631.52

DOI: 10.15350/2306-2827.2016.4.70

### ОПЫТ ПО ПЕРЕСАДКЕ ВОСЬМИЛЕТНИХ ДЕРЕВЬЕВ БЕРЁЗЫ ПОВИСЛОЙ (*BETULA PENDULA*)

**С. А. Кабанова, А. Н. Кабанов, В. А. Борцов**

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации,

Республика Казахстан, Щучинск, ул. Кирова, 58

E-mail: Kabanova.05@mail.ru

*Приведены результаты наблюдений за пересаженными и непересаженными восьмилетними деревьями берёзы повислой (*Betula pendula*) в лесных культурах, созданных в зелёном поясе г. Астаны. Выявлено, что на сохранность непересаженных растений повлияла выкопка рядом произрастающих деревьев. На пересаженных участках сохранность берёзы повислой составила 49,2 %. Наилучшими показателями роста обладают растения, не подвергнувшиеся пересадке.*

**Ключевые слова:** сухая степь; лесные культуры; берёза повислая; пересадка; сохранность; биометрические показатели.

**Введение.** Создание пригородных лесов г. Астаны в условиях сухой степи (подзона типчаково-ковыльной степи) широкомасштабно было начато в 1997 году, когда на 22 га были посажены крупномерные саженцы с закрытой корневой системой. В дальнейшем посадку расширили до 2500 га одно-двухлетними сеянцами лесообразующих и сопутствующих пород, постепенно площадь посадки увеличилась до 5000 га ежегодно. Искусственные насаждения закладывались по примеру полезащитных полос с кулисами из нескольких рядов шириной 12–25 м и с междурядьями такой же ширины [1–7]. В настоящее время начато создание так называемой второй очереди посадок, когда сеянцы с открытой и за-

крытой корневой системой сажают в межкулисные пространства под защитой взрослых кулисных насаждений. Кроме производственных посадок лесных культур, в зелёной зоне г. Астаны широко проводятся научные исследования. Одним из вариантов опытных работ была пересадка восьмилетних деревьев берёзы повислой из кулис в межкулисные пространства.

**Целью** данных исследований являлось изучение возможности и целесообразности пересадки достаточно взрослых деревьев берёзы повислой. При положительном результате пересадки деревьев можно будет не проводить рубки ухода, сохраняя все деревья и одновременно изреживая кулисные насаждения.

© Кабанова С. А., Кабанов А. Н., Борцов В. А., 2016.

**Для цитирования:** Кабанова С. А., Кабанов А. Н., Борцов В. А. Опыт по пересадке восьмилетних деревьев берёзы повислой (*Betula pendula*) // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2016. № 4 (32). С. 70–77. DOI: 10.15350/2306-2827.2016.4.70

**Методика и объекты исследований.** Представлены результаты исследований 2011–2015 гг. Объектами исследований являлись восьмилетние культуры берёзы повислой, созданные кулисами на лесопригодных почвах в зелёном поясе г. Астаны. Пересадка деревьев проводилась с комом земли при помощи «кейсов» весной 2010 года. Размещение деревьев на площади – 3,0 x 3,0 м. Рельеф опытного участка волнистый, поэтому пробные площади в межкулистье были заложены на низком и возвышенном местопроизрастании. В кулисах учитывались только те деревья, рядом с которыми были выкопаны деревья для пересадки. Исследования и закладка пробных площадей проводились согласно общепринятым методикам [8]. Изучались приживаемость и сохранность насаждений, таксационные показатели деревьев, морфологические признаки ассимиляционного аппарата. При определении приживаемости и сохранности 50 % сомнительных деревьев относились к живым, 50 % – к погибшим. Высоту и прирост измеряли рейкой с точностью до 1 см, диаметр – штангенциркулем с точностью до 1 мм. Полученные данные обрабатывались методами математической статистики.

**Результаты исследований.** Проведённые исследования на пробных площадях в пересаженных и непересаженных лесных культурах берёзы повислой показали следующее. Сохранность лесных культур берёзы повислой в кулисах, из которых были пересажены растения, составила 83,3 % (рис. 1). Из 314 учтённых деревьев, рядом с которыми были выкопаны деревья, погибло 54 растения. Следовательно, на сохранность деревьев в кулисах повлияло нарушение корневой системы вследствие выкопки рядом стоящих деревьев.

На пробных площадях, заложенных на высоком и низком местоположении, сохранность различалась в 1,4 раза в пользу низкого местоположения. Приживаемость деревьев в низине с момента пересадки и до 2013 года практически не изменялась и была в пределах 83 %. В 2014 году сохранность этих деревьев резко уменьшилась и достигла 64,3 %. На высоком местоположении таких скачков приживаемости и сохранности не наблюдалось, большой отпад деревьев произошёл на следующий год после посадки и постепенно снижался по годам. Большинство деревьев имело угнетённый вид, состояние оценивалось как удовлетворительное. Облиствение таких деревьев было слабым, листва имела желтоватый оттенок.

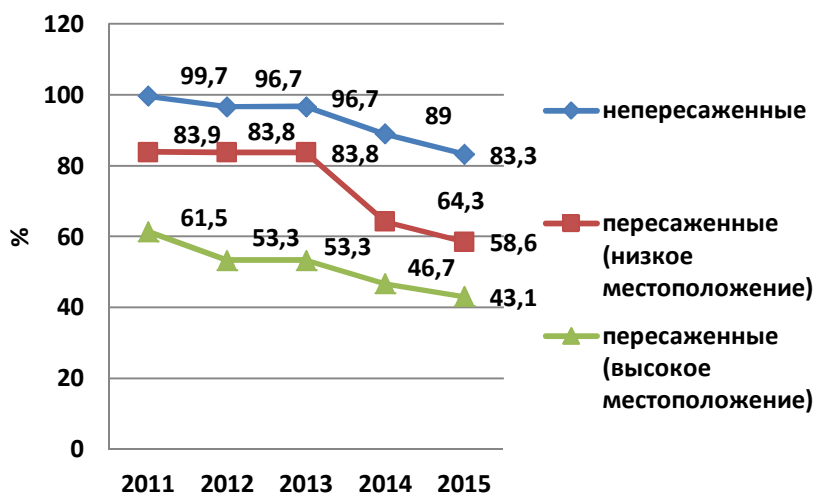


Рис. 1. Динамика приживаемости и сохранности лесных культур берёзы повислой

Сохранность деревьев на высоком местоположении в 2015 году составила 43,1 %, при этом сомнительных деревьев было 11,9 % от числа здоровых. В низине при более высокой сохранности (58,6 %) сомнительных деревьев наблюдалось 14,3 %. В среднем сохранность пересаженной берёзы повислой составила 49,2 % и на всех пробных площадях наблюдался небольшой отпад растений по сравнению с прошлым годом.

Показатели роста берёзы повислой на пробных площадях в 2015 году приведены на рис. 2. Наибольшим ростом обладали деревья, не подвергшиеся пересадке. Но следует учесть, что высота этих деревьев изначально была больше, т. к. для пересадки отбирались низкорослые экземпляры. У пересаженных деревьев на высоком местоположении показатели роста меньше всех наблюдаемых деревьев.

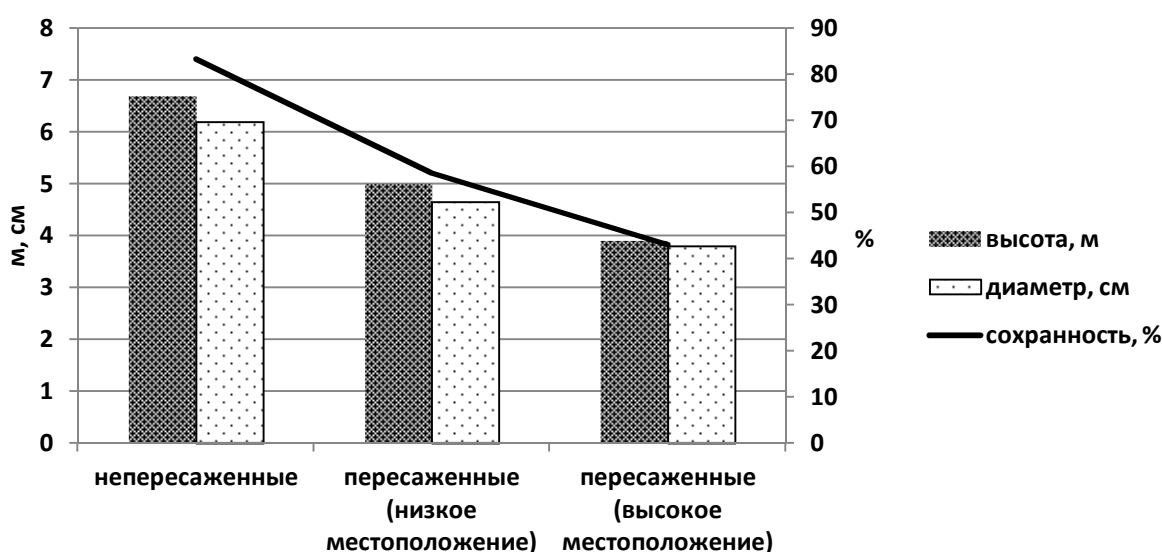


Рис. 2. Показатели роста пересаженных и непересаженных деревьев берёзы повислой в 2015 г.

#### Динамика роста пересаженных и непересаженных деревьев берёзы повислой

Наименование опыта	Год наблюдений	Высота, м			Диаметр, см		
		$X \pm m$	V, %	$\delta$	$X \pm m$	V, %	$\delta$
Непересаженные растения	2011	5,0±0,2	32,8	1,6	4,2±0,2	39,1	1,6
	2012	5,4±0,1	34,0	1,8	4,5±0,1	38,7	1,7
	2013	5,9±0,2	29,4	1,7	5,2±0,2	34,1	1,8
	2014	6,0±0,1	31,5	1,9	5,9±0,1	32,0	1,9
	2015	6,8±0,1	26,4	1,8	6,4±0,1	26,1	1,7
Пересаженные растения на высоком местоположении	2011	4,7±0,2	38,9	1,8	3,1±0,1	38,1	1,1
	2012	4,8±0,2	39,1	1,9	3,1±0,1	38,4	1,2
	2013	5,5±0,2	29,0	1,4	3,4±0,2	28,0	1,0
	2014	5,1±0,2	34,1	1,4	3,4±0,2	33,6	1,1
	2015	5,2±0,1	24,1	1,1	4,5±0,1	22,6	1,0
Пересаженные растения на низком местоположении	2011	4,5±0,2	25,7	1,1	3,5±0,1	27,8	0,9
	2012	5,0±0,1	28,3	1,4	3,8±0,1	28,7	1,1
	2013	5,0±0,2	23,1	1,1	3,9±0,2	30,0	1,1
	2014	5,6±0,1	22,6	1,0	4,0±0,1	20,5	0,8
	2015	5,7±0,1	23,1	0,9	3,8±0,1	23,1	0,9

Таксационные показатели деревьев (см. табл.) при посадке на низком и высоком местоположении были практически одинаковыми, ход роста пересаженных деревьев достоверно не различался ( $p < 0,05$ ). Высота и диаметр деревьев изменялись на высоком и очень высоком уровне в течение всего периода исследований (коэффициент вариации 20,5–39,1 %). Но изменчивость показателей в 2015 году несколько снизилась по сравнению с прежними годами, на основании чего можно констатировать начало выравнивания роста растений. Если сравнивать рост деревьев в начале наблюдений и на текущий период, видно, что высота и рост увеличились в 1,1–1,4 раза, причём особых различий в скорости роста пересаженных и непересаженных растений нет.

Установлено, что размах значений таксационных показателей (рис. 3) у непересаженных деревьев берёзы повислой превышал аналогичные показатели у пересаженных деревьев, что говорит о большой вариабельности признаков. Для изучения связи вариантов опыта использовали критерий Манна-Уитни.

В результате проведённого статистического анализа высоты, диаметра и со-

хранности деревьев выявлено, что способ создания лесных культур рассматриваемых вариантов достоверно влияет только на величину диаметра ( $p < 0,05$ ).

Кроме сохранности и таксационных показателей, немаловажное значение в изучении приспособленности растений к другим условиям является определение морфологических признаков ассимиляционного аппарата растений. Были проведены исследования размеров листовых пластинок берёзовых насаждений. Морфологические признаки ассимиляционного аппарата берёзы повислой по вариантам опытов достоверно не различались ( $F \leq 3$ ). Наблюдалось незначительное превышение длины и ширины листа у непересаженных растений. Изменчивость длины листа колебалась на низком уровне (9–12 %), ширина листовой пластинки – на среднем уровне (11,3–15,9 %). Следует отметить, что у пересаженных деревьев морфологические показатели листовой пластинки имели меньшую изменчивость, чем у непересаженных деревьев.

В 2015 году ассимиляционный аппарат берёзы был лучше развит, чем в 2014 году по всем вариантам опыта (рис. 4).

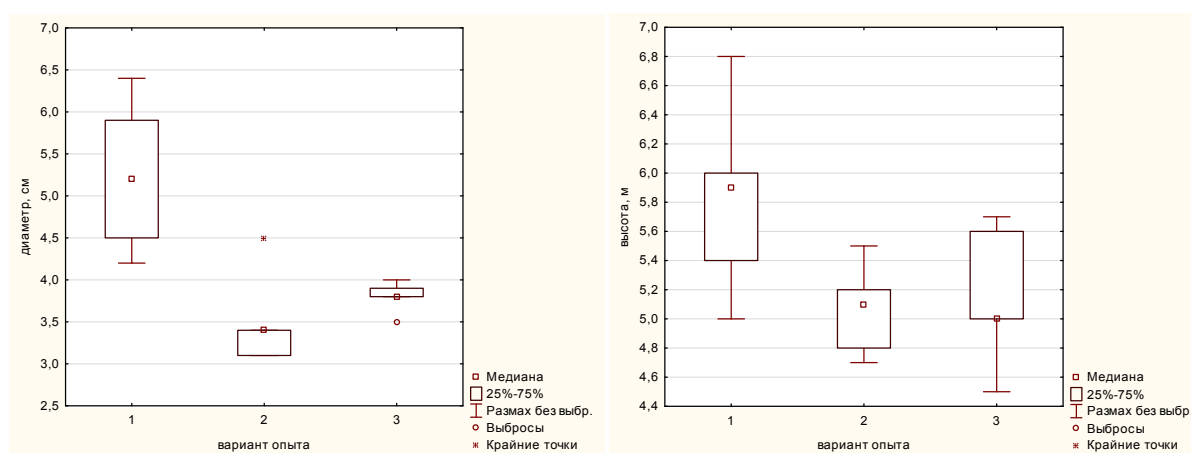


Рис. 3. Размах таксационных показателей берёзы повислой по вариантам опыта: 1 – непересаженные деревья; 2 – пересаженные на низком местоположении; 3 – пересаженные деревья на высоком местоположении



Рис. 4. Величина морфологических признаков ассимиляционного аппарата берёзы повислой в лесных культурах (см)

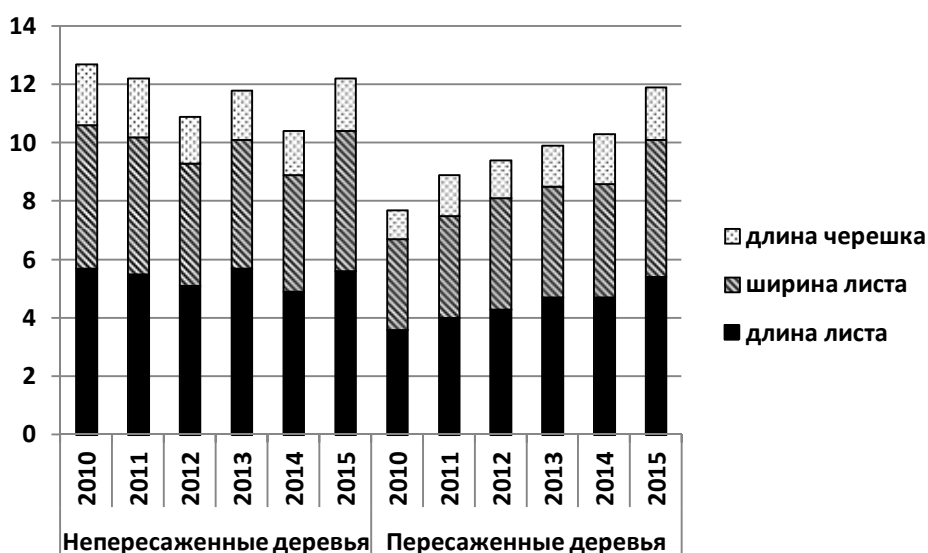


Рис. 5. Динамика морфологических признаков листовых пластинок берёзы повислой по годам (см)

На рис. 5 приведены данные по динамике морфологических признаков листовой пластинки берёзы повислой на пересаженных и непересаженных участках. Размеры листьев по годам были не стабильны. У непересаженных деревьев размер листовых пластинок зависел в основном от климатических условий. У пересаженных деревьев в год посадки листья имели самый маленький размер, затем с каждым годом увеличивались и к 2015 году достигли размеров листовых пластинок непересаженных деревьев. В 2015 году морфологические признаки листьев пересаженных и непересаженных деревь-

ев практически не различались. Следовательно, пересаженные растения уже достаточно адаптировались.

**Выводы.** Выявлено, что на сохранность деревьев в кулисах повлияла выкопка рядом растущих деревьев для пересадки. Значительный отпад пересаженных деревьев на высоком местоположении произошёл на второй год после посадки, когда погибло более 38 % деревьев. Приживаемость пересаженных деревьев в низине в течение трёх лет после пересадки была практически одинаковой в пределах 83 %, а в 2014 году сохранность этих деревьев резко уменьшилась и достигла

64,3 %. На это повлияли климатические условия (малое количество осадков в вегетационный период) и ослабленность деревьев из-за поражённости листьев берёзовым пилильщиком, который появился в 2013 году. На пробных площадях, заложенных на высоком и низком местоположении, сохранность различалась в 1,4 раза в пользу низины. В среднем на пересаженных участках сохранность берёзы по числу составила 49,2 %.

Следовательно, пересадка берёзы повислой в восьмилетнем возрасте возможна, но нужно учитывать особенности рельефа участка, выбирать малорослые экземпляры. Кроме того, следует принимать

во внимание, что данная технология достаточно дорогостоящая из-за применения кейсовой пересадки и проведения работ по уходу за посадками (применение растяжки пересаженных деревьев, её снятие, полив, использование стимуляторов роста и пр.). Но одной из положительных сторон является то, что при условии добросовестного выполнения агротехники и тщательного подбора участка пересаженные растения в дальнейшем не требуют большого числа прополок и рубок ухода, а также быстрее становятся сформированным насаждением по сравнению с лесными культурами, созданными из однодвулетних семян.

### Список литературы

1. Создание двухприемных лесных культур в условиях зеленых зон городов (на примере г. Астаны) / А. М. Данченко, С. А. Кабанова, М. А. Данченко, А. Г. Мясников // В мире научных открытий. 2014. № 8. С. 54-69.
2. Суюндиков Ж.О. Технология создания и содержания лесонасаждений зеленой зоны г. Астаны // Технологии создания защитных насаждений в пригородной зоне г. Астаны: матер. междунар. науч-практ. совещания (г. Астана, 8 июля 2012 года). Астана, 2012. С. 3-5.
3. Муқанов Б.М. Научное обеспечение создания зеленой зоны г. Астаны // Технологии создания защитных насаждений в пригородной зоне г. Астаны. С. 21-23.
4. Телегина О.С. Вредители и болезни насаждений зеленой зоны г. Астаны // Технологии создания защитных насаждений в пригородной зоне г. Астаны. С. 51-53.
5. Манаенков А.С. Основные принципы создания защитно-озеленительных лесонасаждений в условиях сухой степи и полупустыни // Технологии создания защитных насаждений в пригородной зоне г. Астаны. С. 11-12.
6. Рост и приживаемость интродуцированных древесных пород в зеленой зоне г. Астаны / С.А. Кабанова, О.Н. Мироненко, В.А. Борцов, П.Ф. Шахматов // Материалы международной научной конференции «Современное состояние, тенденции развития, рациональное использование и сохранение биологического разнообразия растительного мира». Минск: Экоперспектива, 2014. С. 195-198.
7. Создание зеленой зоны вокруг города Астаны / С.А. Кабанова, О.Н. Мироненко, В.А. Борцов, П.Ф. Шахматов // Проблемы устойчивого управления лесами Сибири и Дальнего Востока: материалы Всерос. конф. с междунар. участием, посвященной 75-летию образования Дальневосточного научно-исследовательского института лесного хозяйства, Хабаровск, 1-3 октября 2014 г. Хабаровск: Изд-во ФБУ «ДальНИИЛХ», 2014. С. 238-241.
8. Огиевский В.В., Хиров А.А. Обследование и исследование лесных культур. Л.: ЛТА. 1967. 50 с.

Статья поступила в редакцию 21.07.16.

### Информация об авторах

**КАБАНОВА Светлана Анатольевна** – кандидат биологических наук, заведующий отделом воспроизводства лесов и лесоразведения, Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации. Область научных интересов – лесные культуры, питомники, селекция. Автор 180 публикаций.

**КАБАНОВ Андрей Николаевич** – магистрант, Омский педагогический университет; младший научный сотрудник, Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации. Область научных интересов – лесные культуры, питомники, селекция. Автор 20 публикаций.

**БОРЦОВ Валерий Анатольевич** – младший научный сотрудник, Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации. Область научных интересов – лесные культуры, питомники, селекция. Автор 60 публикаций.

UDC 631.52

DOI: 10.15350/2306-2827.2016.4.70

### EXPERIENCE OF TRANSPLANTATION OF EIGHT YEAR OLD WARTY BIRCH SPECIES (*BETULA PENDULA*)

S. A. Kabanova, A. N. Kabanov, V. A. Bortsov

Kazakh Forestry Research Institute,  
58, Kirov St., Shchuchinsk, the Republic of Kazakhstan  
E-mail: Kabanova.05@mail.ru

**Key words:** dry steppe; forest species; warty birch; transplantation; viability; biometric indicators.

**Introduction.** Protective stands planted in the greenbelt of Astana in dry steppe conditions were laid out based on the example of forest shelter belt with broader row strips over 12-25 meters wide and with the same planting distance. At the moment the second priority plantations are in progress when seedlings with bare root and root-balled tree systems are planted in inter-strip spaces under the cover of adult species. **Goals and objectives.** The work is aimed at the research into possibility and rationale for the transplantation of warty birch species in the conditions of dry steppe. **Materials and methods.** The research focused on eight year warty birch species planted in strips in the greenbelt of Astana. Seedlings were transplanted by root-balled method in cases in spring 2010. Tree espacement was 3x3 meters. Sample plots were laid out in low and elevated terrains. The research included only those species in strips next to which there were trees extracted for transplantation. **Research findings.** As a result of research it has been revealed that lifting adjacent trees exerts an impact on the viability of trees in the strips. Significant mortality of planted seedlings (over 38 %) on the elevated terrain occurred on the second year after planting. The average survival of the transplanted species in the low terrain for three years following plantation was more or less the same in the range of 83 %. In low terrain the survival rate was 1.4 times higher. On average the viability of warty birch on plantations was 49.2 %. **Conclusion.** Transplantation of eight year seedlings of warty birch in the dry steppe conditions is possible provided that the peculiarities of the relief of the plot, selection of undersized species and strict compliance with the agricultural practices are taken into consideration. The transplanted seedlings require little treatments and form the stand faster.

#### REFERENCES

1. Danchenko A.M., Kabanova S.A., Danchenko M.A., Myasnikov A.G. Sozdanie dvukhpriemnykh lesnykh kultur v usloviyakh zelenykh zon gorodov (na primere g. Astany) [Establishment of two-stage forest species in urban green-belts (Astana case study)]. *V mire nauchnykh otkrytiy* [In the World of Scientific Discoveries]. 2014. No 8. Pp. 54-69.
2. Suyundikov Zh.O. Tekhnologiya sozdaniya i sodержaniya lesonasazhdeniy zelenoy zony g. Astany [Methods of establishment and maintenance of greenbelt in Astana]. *Tekhnologii sozdaniya zashchitnykh nasazhdeniy v prigorodnoy zone g. Astany: mater. mezhdunar. nauch-prakt. soveshchaniya (g. Astana, 8 iyulya 2012 goda)* [Methods of establishment of protective plantations in the suburbs of Astana: proceedings of international research and practical meeting]. Astana, 2012. Pp. 3-5.
3. Mukanov B.M. Nauchnoe obespechenie sozdaniya zelenoy zony g. Astany [Scientific support of the greenbelt establishment in Astana]. *Tekhnologii sozdaniya zashchitnykh nasazhdeniy v prigorodnoy zone g. Astany* [Methods of protective plantations establishment in the suburbs of Astana]. Pp. 21-23.
4. Telegina O.S. Vrediteli i bolezni nasazhdeniy zelenoy zony g. Astany. [Pests and illness of the greenbelt strips in Astana]. *Tekhnologii sozdaniya zashchitnykh nasazhdeniy v prigorodnoy zone g. Astany* [Methods of protective plantations establishment in the suburbs of Astana]. Pp. 51-53.
5. Manaenkov A.S. Osnovnye printsipy sozdaniya zashchitno-ozelenitelnykh lesonasazhdeniy v usloviyakh sukhoy stepi i polupustyni. [Core principles of creating protective-greening plantations in the conditions of dry steppe and semi-desert]. *Tekhnologii sozdaniya zashchitnykh nasazhdeniy v prigorodnoy zone g. Astany* [Methods of protective plantations establishment in the suburbs of Astana]. Pp. 11-12.
6. Kabanova S.A., Mironenko O.N., Bortsov V.A., Shakhmatov P.F. Rost i prizhivaemost introducirovannykh drevesnykh porod v zelenoy zone g. Astany [Growth rate and viability of introduced tree species in the greenbelt of Astana]. *Materialy*

*mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii «Sovremennoe sostoyanie, tendentsii razvitiya, ratsionalnoe ispolzovanie i sokhranenie biologicheskogo raznoobraziya rastitel'nogo mira»* [Proceedings of international conference «Contemporary condition, development tendencies, rational use and preserving of biological diversity of flora»]. Minsk: Ekoperspektiva, 2014. Pp. 195-198.

7. Kabanova S.A., Mironenko O.N., Bortsov V.A., Shakhmatov P.F. Sozdanie zelenoy zony vokrug goroda Astany [Creating a greenbelt around Astana]. *Problemy ustoychivogo upravleniya lesami Sibiri i Dalnego Vostoka: materialy Vseros. konf. s*

*mezhdunar. uchastiem, posvyashchennoy 75-letiyu obrazovaniya Dalnevostochnogo nauchno-issledovatel'skogo instituta lesnogo khozyaystva* [Problems of sustainable forest management in Siberia and the Far East: proceedings All-Russian conference with international participants devoted to the 75<sup>th</sup> anniversary of the Far East Forestry Research Institute], Khabarovsk, 1-3 October, 2014 g. Khabarovsk: DVNIILH Publishing House, 2014. Pp. 238-241.

8. Ogievskiy V.V., Khiron A.A. Obsledovanie i issledovanie lesnykh kultur [Examination and research into forest species]. Leningrad: LTA, 1967. 50 p.

The article was received 21.07.16.

**Citation for an article:** Kabanova S. A., Kabanov A. N., Bortsov V. A. Experience of Transplantation of Eight Year Old Warty Birch Species (*Betula pendula*) // *Vestnik of Volga State University of Technology. Ser.: Forest. Ecology. Nature Management.* 2016. No 4(32). Pp. 70-77. DOI: 10.15350/2306-2827.2016.4.70

#### Information about the authors

*KABANOVA Svetlana Anatolievna* – Candidate of Biological Sciences, Head of Forest Generation and Sylviculture, Kazakh Forestry Research Institute. Research Interests – forest generation and sylviculture, forest protection, ecology, greening. Author of 180 publications.

*KABANOV Andrey Nikolayevich* – Master student, Omsk State Pedagogical University; Junior researcher, Kazakh Forestry Research Institute. Research interests – forest species, nurseries, selection. Author of 20 publications

*BORTSOV Valerii Anatolievich* – Junior researcher, Kazakh Forestry Research Institute. Research interests – forest species, nurseries, selection. Author of 60 publications