

УДК 630*181:630*273:582.772.2(571.53)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ACER NEGUNDO L. В ОЗЕЛЕНЕНИИ СЕВЕРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА БРАТСКА)**Рунова Е.М., Аношкина Л.В.***ФГБОУ ВО «Братский государственный университет», Братск, e-mail: runova0710@mail.ru*

В данной работе рассмотрены характерные особенности клена ясенелистного, произрастающего в городских посадках на территории Восточной Сибири. *Acer negundo* L. является инвазионным видом древесных растений, в городском озеленении используется в качестве интродукта. Дана природно-климатическая характеристика г. Братска, проанализирован видовой состав городских насаждений. Исследования проводились в 2010–2017 гг. Обследовано 245 деревьев. Определены морфометрические показатели, проведено обследование санитарного состояния древостоев. Выполнена инструментальная диагностика внутреннего состояния деревьев. Максимальная высота дерева составляет 12,68 м, средняя высота – 5,07 м, максимальный диаметр ствола – 22,61 см., средний диаметр – 12,68 см, стволы сильно разветвлены и наклонены. 98,5 % деревьев имеют повреждения. Инструментальным способом обследовано 20 деревьев. Наблюдается снижение плотности древесины в центральной части ствола. Декоративные качества *Acer negundo* L. нарушены из-за сильного ветвления, наклона стволов, поражений и болезней. По результатам исследований сделаны выводы и предложены рекомендации по использованию клена ясенелистного в городских посадках: проводить формовку крон, постепенно заменять больные, потерявшие эстетичный вид экземпляры на более декоративные деревья и кустарники, проводить мониторинг состояния посадок клена ясенелистного с целью выявления аварийных деревьев. В условиях резко континентального климата северных территорий Иркутской области *Acer negundo* L. не встречается в пригородных лесах и лесопарковых зонах, распространяется самосевом только в пределах городских территорий, однако необходимо проводить систематическое изучение данного вида с целью выявления опасных тенденций появления его в естественных местообитаниях.

Ключевые слова: инвазия, *Acer negundo* L., морфометрические показатели, санитарное состояние, стволовая гниль, декоративные качества

PROSPECTS OF IMPLEMENTING ACER NEGUNDO L. IN PLANTING GREENERY IN THE NORTHERN TERRITORIES (AT THE EXAMPLE OF THE CITY OF BRATSK)**Runova E.M., Anoshkina L.V.***Bratsk State University, Bratsk, e-mail: runova0710@mail.ru*

This article studies typical features of maple tree that grows in urban greenery areas at the territory of Eastern Siberia. *Acer negundo* L. Is an invasive type of wood plants and is used in urban greenery as an introducent. Natural climatic characteristic of the city of Bratsk is presented, species composition of urban greenery areas is analysed. The research was undertaken in 2010–2017, and 245 trees were examined. Morphometric indexes were established, and sanitary condition of tree stands was undertaken. Instrumental diagnostics of internal condition of trees was carried out as well. Maximum height of a tree equals 12,68 m, and average height is 5,07 m, maximum diameter of trunk equals 22,61 m, average diameter – 12,68 m, trunks are intensively branched and angled. 98,5% of all trees are damaged. 20 trees were examined via instrumental method. Decrease in wood density is observed in the central part of trunk. Decorative qualities of *Acer negundo* L. are disturbed due to intensive branching, trunk angling, diseases, and damages. According to the results of our research conclusions have been made and recommendations – suggested in order to using maple tree in urban greenery areas: maintain crown shaping, gradually replace ill trees that lost their aesthetic appearance, with other decorative trees and bushes, undertake monitoring of maple tree planting areas in order to reveal damaged trees. In conditions of sharp-continental climate of the Northern territories of Irkutsk region *Acer negundo* L. is not found in suburban forests and forest-park areas, it is distributed only via sowing within limits of urban territories. However, it is necessary to undertake systematic research of this species in order to reveal dangerous trends of its emergence in natural habitats.

Keywords: invasion, *Acer negundo* L., morphometric indicators, sanitary condition, stem rot, decorative qualities

Процессы миграции населения, интенсификации движения транспорта, характерные для второй половины XX и начала XXI вв., породили проблему инвазии – заселения территорий чужеродными видами растений. Инвазионные виды нередко создают угрозу аборигенным растениям, вытесняя их из естественного ареала обитания. Инвазии в настоящее время приняли глобальный характер и представляют серьезную экологическую проблему. Консорциумом ведущих исследователей биологи-

ческих инвазий в Европе был организован проект, одной из задач которого являлось раннее обнаружение видов-агрессоров [1, 2]. Большое внимание борьбе с инвазионными видами растений уделяется российскими исследователями, но в основном эта проблема изучается в европейской части России [3]. Сибирскими учеными (А.Л. Эбель, А.Н. Куприянов, Т.О. Стрельникова и др.) издана «Черная книга флоры Сибири», где представлена подробная характеристика по распространению 58 видов инвазион-

ных растений на территории Сибирского федерального округа [4]. Одним из представителей древесных растений, чужеродных для регионов Сибири, является клён ясенелистный (*Acer negundo* L.), относящийся к семейству *Aceraceae* Juss, подробно описанный в работах С.К. Черепанова, И.Ю. Коропачинского [5, 6]. В городских насаждениях *Acer negundo* L. используется в качестве интродуцента для разнообразия ассортимента городской флоры.

Целью настоящих исследований является изучение морфометрических показателей, санитарного состояния *Acer negundo* L. в городских посадках, диагностика внутреннего состояния стволов деревьев на наличие стволовой гнили с помощью прибора Resistograph 4450.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились в 2010–2017 гг. на примере городских посадок Братска, расположенного на северо-западе Иркутской области в центре Среднесибирского плоскогорья с резко континентальным климатом, характеризующимся большими колебаниями годовой и суточной температур и неравномерным годовым распределением осадков. Всего обследовано 245 модельных деревьев, произрастающих в разных районах города, в насаждениях общего пользования. Определены морфометрические показатели (диаметр ствола, высота дерева). Диаметр ствола измерялся при помощи мерной вилки на высоте 1,3 м от шейки корня. Высота дерева измерялась высотомером-крономером ВК-1. При обработке результатов измерений использовались методы математической статистики с применением электронных таблиц Excel. Определены значения высоты дерева и диаметра ствола для разных групп возраста. Для оценки погрешности использовалось среднеквадратическое отклонение. Обследование санитарного состояния древостоев было проведено визуальными методами по типичным признакам наличия вредителей, болезней, другим характерным признакам неблагополучного состояния насаждений. Также проведена инструментальная диагностика внутреннего состояния деревьев с помощью прибора Resistograph 4450. Ствол дерева засверливался тонкой буровой иглой на высоте 0,2–1,3 м. При сверлении ствола дерева момент сопротивления сверлению считывался устройством и преобразовывался в резистограмму. На графиках-резистограммах отображалась условная

плотность древесины. Участки ствола, затронутые гнилью, имеют меньшую плотность по сравнению со здоровой древесиной. По данным полученных резистограмм в процентном соотношении определялись доли здоровой древесины, а также внутренних повреждений: гнили в начальной стадии развития, сильно развитой гнили [7].

Результаты исследования и их обсуждение

Суровый климат, а также неблагоприятные экологические условия являются лимитирующими факторами разнообразия видового состава растений. В озеленении городских территорий доминирует тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.) – 65%, береза повислая (*Betula pendula* Roth) – 11%, акация жёлтая карагана (*Caragana arborescens* Lam.) – 8%. Представитель североамериканской флоры *Acer negundo* L. использовался для озеленения городских территорий Братска в 1970–1980-е гг., на его долю приходится всего 4% городских насаждений.

Клён ясенелистный (*Acer negundo* L.) для флоры Сибири является интродуцентом, завезённым из Северной Америки в Европу и распространившимся практически по всей территории России. Он занимает первое место из примерно 50 инвазивных видов-чужестранцев [8].

Декоративные и средозащитные свойства древесных растений тесно связаны с их морфометрическими показателями (высотой дерева, диаметром ствола, габитусом и формой кроны). Если на родине произрастания *Acer negundo* L. достигает 25 м в высоту и 50 см в диаметре, по результатам измерения морфометрических показателей в условиях г. Братска его максимальная высота составляет 12,68 м, средняя высота – 5,07 м, максимальный диаметр ствола – 22,61 см., средний диаметр – 12,68 см (табл. 1).

Таблица 1
Морфометрические показатели *Acer negundo* L. в насаждениях общего пользования г. Братска

Возраст, лет	M ± σ	
	высота, м	диаметр ствола, см
20	2,73 ± 3,56	8,6 ± 4,02
30	4,25 ± 3,03	12,3 ± 3,69
40	6,46 ± 1,89	14,5 ± 3,21
50	6,86 ± 2,45	15,2 ± 2,08

В возрасте 20–30 лет морфометрические показатели существенно различаются и зависят от условий произрастания. Габитус *Acer negundo* L. также зависит от условий произрастания. Деревья с ярко выраженным стволом в городских посадках не встречаются. Стволы, как правило, сильно разветвлены и наклонены. Особенно сильное ветвление наблюдается у деревьев, произрастающих в рядовых посадках вдоль автомобильных магистралей и у отдельно стоящих экземпляров (рис. 1).



Рис. 1. Внешний вид *Acer negundo* L. (солитер)

Практически все городские насаждения *Acer negundo* L. (98,5%) имеют различного рода повреждения (табл. 2).

Таблица 2
Количество повреждений и болезней *Acer negundo* L. в насаждениях общего пользования г. Братска

Повреждения и болезни	Количество деревьев, шт.
Механические повреждения	20
Искривление ствола	51
Обдир коры	29
Сухобокость	19
Морозные трещины	33
Некротно-раковые болезни	54
Поражения дереворазрушающими грибами	39
Всего:	245

Так, у 12,8% деревьев наблюдаются механические повреждения преимущественно в нижней части ствола, у 32,5% – искривление стволов, обдир коры – 18,2%, сухобокость – 11,9%, морозные трещины – 21,2%,

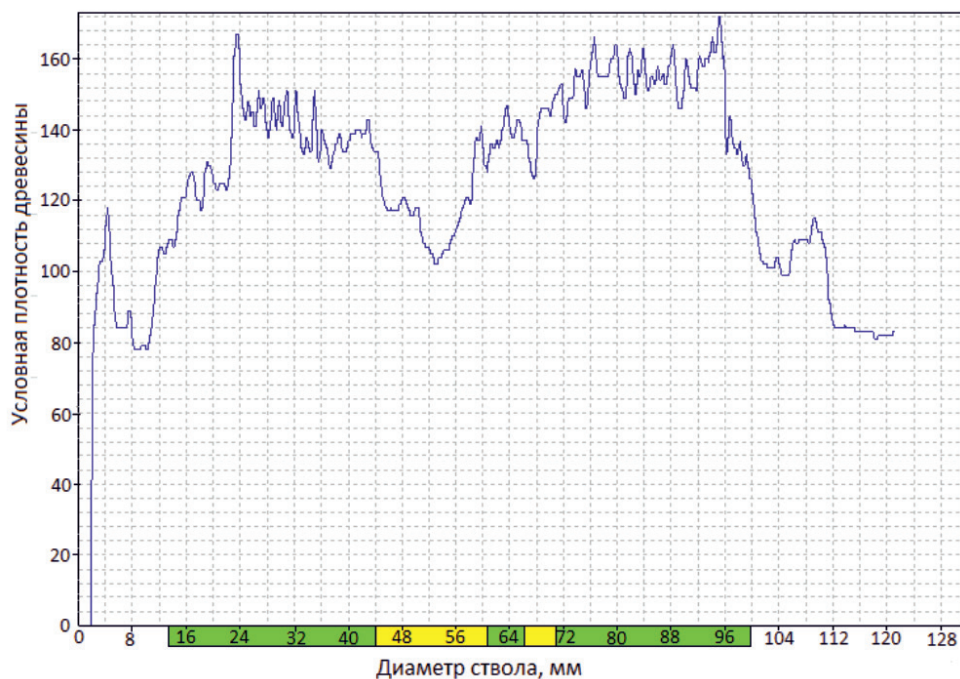
некротно-раковыми заболеваниями поражены 34,6% деревьев, дереворазрушающими грибами – 24,8%.

Кроме визуального метода определения санитарного состояния насаждений было проведено обследование внутреннего состояния ствола на наличие скрытой стволовой гнили при помощи прибора Resistograph 4450. Всего инструментальным способом обследовано 20 экземпляров. Выбирались деревья, по внешнему виду имеющие разную степень повреждений. Практически на всех резистограммах отражено характерное снижение плотности древесины в центральной части ствола (рис. 2).

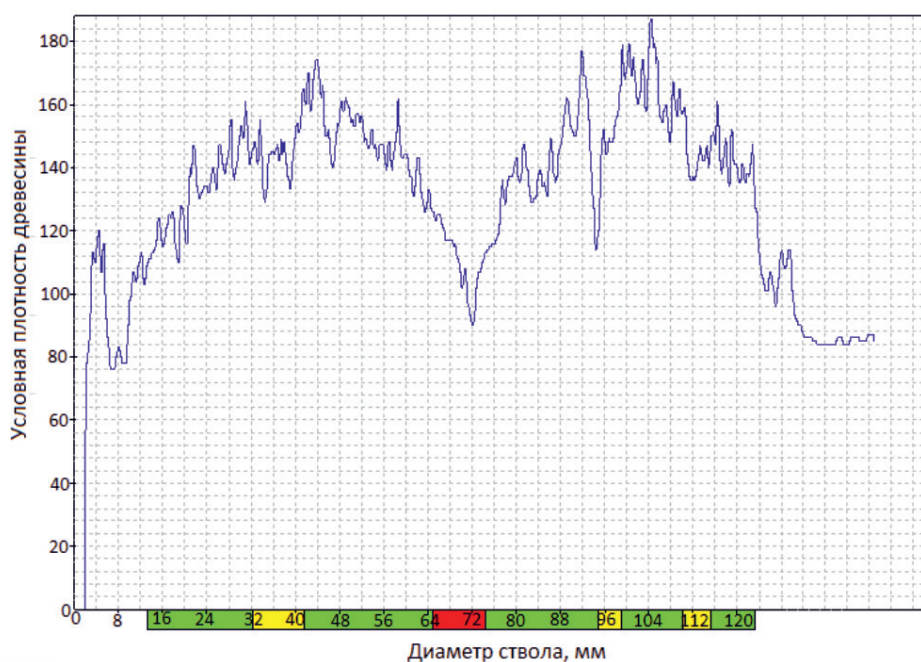
У 90% обследованных модельных деревьев наблюдается поражение ядровой гнилью от 8,6 до 30,8%, также обнаружены заболонные гнили от 6,2 до 28,4% от диаметра ствола, у 10% деревьев – очаги поражения гнилью обнаружены только в заболонной части 13,6 и 18,5% соответственно (табл. 3).

По объему обнаруженной стволовой гнили деревья нельзя отнести к аварийным, но учитывая значительное ветвление стволов (наклон их достигает 30–40°), деревья могут создавать опасность для пешеходов и автотранспорта. Кроме того, пыльца мужских особей *Acer negundo* L. является достаточно сильным аллергеном, что также доставляет немало проблем жителям города. Что касается декоративных качеств данного вида, в большинстве случаев нарушение габитуса дерева, сильное ветвление и наклон ствола, а также видимые повреждения создают малоэстетичный вид. Древесина *Acer negundo* L. является малоценной, она ломкая, мягкая и хрупкая, поэтому деревья подвержены снеголому [4]. Если учесть, что *Acer negundo* L. недолговечен: в естественных условиях доживает до 80–100 лет, а при повышенной антропогенной нагрузке промышленного города срок его жизни значительно сокращается, возраст дерева 50 и более лет можно считать критическим.

В естественных местообитаниях (пригородные леса, лесопарковые зоны) *Acer negundo* L. пока не встречается, но самосевом распространяется на городских территориях. Если учесть тенденцию потепления климата за последние годы: (так, например, в 2017 г. в Иркутской области средняя годовая температура воздуха превысила многолетние значения на 1–3° [9]), то можно прогнозировать его внедрение в естественные лесные массивы, что может повлечь за собой вытеснение лесообразующих пород.



а)



б)

Условные обозначения на резистогрamme:

■ – здоровая древесина; ■ – гниль в начальной стадии развития; ■ – сильно развитая гниль

Рис. 2. Графики-резистограммы, характеризующие внутреннее состояние ствола:

а) гниль в начальной стадии развития составляет 17,3%;

б) гниль в начальной стадии развития – 15,5%, сильно развитая гниль – 8,2%

Таблица 3

Процентное соотношение древесины *Acer negundo* L., пораженной стволовой гнилью, в насаждениях общего пользования г. Братска

№ модельного дерева	Диаметр ствола, см	Количество древесины, пораженной ядровой гнилью, % от диаметра ствола			Количество древесины, пораженной гнилью в заболонной части ствола, % от диаметра ствола			Всего поражений гнилью от диаметра ствола, %
		Гниль в начальной стадии развития	Сильно развитая гниль	Всего	Гниль в начальной стадии развития	Сильно развитая гниль	Всего	
1	9,6	10,5	3,6	14,1	6,5	2,1	8,6	22,7
2	11,3	16,5	9,2	25,7	9,8	–	9,8	35,5
3	12,5	14,2	5,5	19,7	14,2	–	14,2	33,9
4	8,6	–	–	–	10,5	3,1	13,6	13,6
5	15,8	17,3	–	17,3	–	–	–	17,3
6	16,2	6,6	2,3	8,9	–	–	–	8,9
7	10,1	9,8	–	9,8	12,3	–	12,3	22,1
8	9,5	8,6	–	8,6	5,6	2,2	7,8	16,4
9	8,7	16,7	–	16,7	–	–	–	16,7
10	11,4	8,9	–	8,9	22,5	5,9	28,4	37,3
11	12,6	13,6	3,2	16,8	–	–	–	16,8
12	17,5	23,9	6,9	30,8	–	6,9	6,9	37,7
13	19,3	21,7	6,3	28	6,2	–	6,2	34,2
14	10,5	18,4	–	18,4	–	–	–	18,4
15	20,4	–	–	0	10,8	7,7	18,5	18,5
16	10,3	12,5	8,2	20,7	3	–	3	23,7
17	10,8	11,4	–	11,4	–	–	–	11,4
18	11,6	22,2	5,2	27,4	4,3	3,2	7,5	34,9
19	12,3	10	–	10	–	–	–	10
20	14,4	12,2	–	12,2	–	–	–	12,2
Среднее	12,7	14,2	5,6	15,3	9,6	4,4	7,6	22,1

В настоящее время *Acer negundo* L. считается древесным сорняком, нежелательной культурой в озеленении городских пространств, многими специалистами предлагаются мероприятия по борьбе с распространением данного вида. Однако в условиях северных городов не стоит полностью исключать *Acer negundo* L. как элемент озеленения, поскольку он имеет достаточно хорошую устойчивость к антропогенным нагрузкам, не требователен к плодородию почвы, морозо- и засухоустойчив, дает хороший прирост биомассы, что особенно важно для северных территорий с коротким периодом вегетации и проблемами экологического характера.

Выводы

Основываясь на результатах проведенных исследований, можно сделать следующие выводы:

– насаждения клёна ясенелистного на территории г. Братска составляют всего 4%, распространение данного вида незна-

чительно, в естественных местообитаниях *Acer negundo* L. не выявлен;

– по результатам санитарной оценки 98,5% насаждений имеют различного рода повреждения, что сказывается на снижении их декоративных качеств;

– при инструментальной диагностике внутреннего состояния деревьев с помощью прибора Resistograph 4450 выявлено снижение плотности древесины преимущественно в центральной части ствола, что указывает на наличие ядровой гнили в среднем на 19,7%.

– значительный наклон ствола и крупных ветвей, учитывая ломкость древесины, может представлять опасность для пешеходов и автотранспорта.

В качестве рекомендаций по использованию *Acer negundo* L. в городских посадках можно предложить следующие мероприятия:

– проводить формовку крон деревьев, произрастающих на территории города;

– так как возраст многих деревьев приближается к критической отметке, по-

степенно заменять больные, потерявшие эстетичный вид экземпляры на более декоративные деревья и кустарники;

– проводить мониторинг состояния посадок клёна ясенелистного с целью выявления аварийных деревьев. Удалять деревья, представляющие угрозу жителям города и их имуществу.

Таким образом, выявлено, что в условиях резко континентального климата северных территорий Иркутской области *Acer negundo* L. не встречается в пригородных лесах и лесопарковых зонах, распространяется самосевом только в пределах городских территорий, однако необходимо проводить систематическое изучение данного вида с целью выявления опасных тенденций появления его в естественных местообитаниях.

Список литературы

1. Theoharides A.K. Plant invasion across space and time: factors affecting none indigenous species success during four stages of invasion / A.K. Theoharides, J.S. Dukes // *New Phytologist*. 2007. V. 8. № 4. P. 565–572.
2. Vila M., Basnou C., Pysek P., Josefsson M., Genovesi, P., Gollasch S., Nentwig W., Olenin S., Roques A., Roy D., Hulme P.E. & DAISIE partners How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European cross-taxa assessment // *Frontiers in Ecology and the Environment* (2010). 8(3). P. 135–144.
3. Виноградова Ю.К. Черная книга флоры Средней России. Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России / Ю.К. Виноградова, С.Р. Майоров, Л.В. Хорун. – М.: ГЕОС, 2010. – 512 с.
4. Черная Книга флоры Сибири / науч. ред. Ю.К. Виноградова, отв. ред. А.Н. Куприянов. – Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2016. – 439 с.
5. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств / С.К. Черепанов. – СПб.: Мир и семья – 95, 1995. – 992 с.
6. Коропачинский И.Ю. Древесные растения Азиатской России / И.Ю. Коропачинский, Т.Н. Встовская. – Новосибирск: Изд-во СО РАН «Гео», 2002. – 707 с.
7. Рунова Е.М. Инструментальная оценка состояния городских посадок тополя бальзамического / Е.М. Рунова, Л.В. Аношкина // *Лесотехнический журнал*. – 2017. – Т. 7, № 3. – С. 136–142.
8. Аносов Е.А. Мониторинг влияния урбанистической экосистемы на жизнедеятельность древесных растений. Проблемы, стоящие перед городом, и их решение / Е.А. Аносов // *Электронное научное издание «Ученые заметки ТОГУ»*. – 2016. – Т. 7, № 4. URL: http://pnu.edu.ru/media/ejournal/articles-2016/TGU_7_226.pdf (дата обращения: 26.07.2018).
9. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2016 году». – Иркутск: ООО «Мегапринт», 2017. – 274 с.
1. Theoharides A.K. Plant invasion across space and time: factors affecting none indigenous species success during four stages of invasion / A.K. Theoharides, J.S. Dukes // *New Phytologist*. 2007. V. 8. № 4. P. 565–572.
2. Vila M., Basnou C., Pysek P., Josefsson M., Genovesi, P., Gollasch S., Nentwig W., Olenin S., Roques A., Roy D., Hulme P.E. & DAISIE partners How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European cross-taxa assessment // *Frontiers in Ecology and the Environment* (2010). 8(3). P. 135–144.
3. Vinogradova Yu.K. Chernaya kniga flory` Srednej Rossii. Chuzherodny'e vidy` rastenij v e'kosistemax Srednej Rossii / Yu.K. Vinogradova, S.R. Majorov, L.V. Xorun. – М.: GEOS, 2010. – 512 p.
4. Chernaya Kniga flory` Sibiri / nauch. red. Yu.K. Vinogradova, отв. red. A.N. Kupriyanov. – No-vosibirsk: Akademicheskoe izdatel'stvo «Geo», 2016. – 439 p.
5. Cherepanov S.K. Sosudisty'e rasteniya Rossii i sopredel'ny'x gosudarstv / S.K. Cherepanov. – SPb.: Mir i sem'ya – 95, 1995. – 992 p.
6. Koropachinskij I.Yu. Drevesny'e rasteniya Aziatskoj Rossii / I.Yu. Koropachinskij, T.N. Vstovskaya. – Novosibirsk: Izd-vo SO RAN «Geo», 2002. – 707 p.
7. Runova E.M. Instrumental'naya ocenka sostoyaniya gorodskix posadok topolya bal'zamicheskogo / E.M. Runova, L.V. Anoshkina // *Lesotexnicheskij zhurnal*. – 2017. – Т. 7, № 3. – P. 136–142.
8. Anosov E.A. Monitoring vliyaniya urbanisticheskoy e'kosistemy` na zhiznedeyatel'nost' dre-vesny'x rastenij. Problemy`, stoyashhie pered gorodom i ix reshenie / E.A. Amosov // *E'lek-tronnoe nauchnoe izdanie «Ucheny'e zametki TOGU»*. – 2016. – Т. 7, № 4. URL: http://pnu.edu.ru/media/ejournal/articles-2016/TGU_7_226.pdf (data obrashheniya: 26.07.2018).
9. Gosudarstvenny'j doklad «O sostoyanii i ob oxrane okruzhayushhej sredy` Irkutskoj oblasti v 2016 godu». – Irkutsk: ООО «Megaprint», 2017. – 274 p.

References