

УДК 712 (571.54)

doi: 10.34655/bgsha.2021.63.2.013

С.В. Кисова, В.Ю. Татарникова, М.В. Казаков, М.Н. Пашина

ОЗЕЛЕНЕНИЕ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ БЛАГОПРИЯТНОЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА НА ПРИМЕРЕ ОБЪЕКТОВ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ОКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА ГОРОДА УЛАН-УДЭ

Ключевые слова: объекты озеленения, инвентаризация объектов озеленения, древесно-кустарниковая растительность, экосистемные услуги.

Озеленение урботерриторий – актуальный вопрос для любого города. Существование различных методик определения видового состава для объектов озеленения привело к необходимости обработки большего количества данных по различным видам древесно-кустарниковой растительности. В статье авторами рассмотрена возможность оценки поглотительной способности древесно-кустарниковой растительности на объектах озеленения общего пользования. Для получения данных по поглотительной способности растений был проведен анализ видового и возрастного состава древесно-кустарниковых насаждений. Древесные растения представлены 12 видами: *Ulmus pumila* L., *Pinus sylvestris* L., *Populus balsamifera* L., *Acer negundo* L., *Malus baccata* L., *Betula pendula* Roth., *Рнсеа бbies* L., *Prunus padus* L., *Larix sibirica* Ledeb., *Salix miyabeana* Seemen, *Sorbus sibirica* Hedl., *Pyrus ussuriensis* Maxim. Кустарниковая растительность представлена 13 видами: *Caragana arborescens* Lam., *Ribes diacanthum* Pall, *Crataegus sanguinea* Pall, *Syringa vulgaris* L., *Rosa acicularis* Lindl., *Cornus alba*, *Crataegus laevigata* Poir., *Sorbaria sorbifolia* L., *Sambucus sibirica* Nakai, *Cerasus tomentosa* Thunb., *Elaeagnus commutata* Bernh., *Hippophae rhamnoides* L., *Ribes aureum* Pursh. Возрастной состав древесно-кустарниковой растительности был разделен на 3 группы: старовозрастные посадки (от 50 лет), посадки среднего возраста (от 21 до 50 лет), молодые посадки (до 20 лет). Собранный материал позволил выявить объем поглощения загрязняющих веществ из атмосферы и стоимостную оценку по каждому виду древесно-кустарниковой растительности.

S. Kisova, V. Tatarnikova, M. Kazakov, M. Pashina

LANDSCAPING AS A FACTOR OF FORMATION PLEASANT HUMAN ENVIRONMENT ON EXAMPLE OF PUBLIC USE OBJECTS IN OKTYABRSKIY DISTRICT OF ULAN-UDE

Keywords: landscaping objects, inventory of landscaping objects, tree and shrub vegetation, ecosystem services.

Greening of urban areas is a topical issue for any city. The existence of various methods for determining the species composition for landscaping objects has led to the need to process more data on various types of trees and shrubs. In the article, the authors considered the possibility of assessing the absorption capacity of tree and shrub vegetation at public landscaping facilities. To obtain data on the absorption capacity of plants, an analysis of the species and age composition of tree and shrub plantations was carried out. Woody plants are represented by 12 species: *Ulmus pumila* L., *Pinus sylvestris* L., *Populus balsamifera* L., *Acer negundo* L., *Malus baccata* L., *Betula pendula* Roth., *Рнсеа бbies* L., *Prunus padus* L., *Larix sibirica* Ledeb., *Salix miyabeana* Seemen, *Sorbus sibirica* Hedl., *Pyrus ussuriensis* Maxim. Shrub vegetation is represented by 13 species: *Caragana arborescens* Lam., *Ribes diacanthum* Pall, *Crataegus sanguinea* Pall, *Syringa vulgaris* L., *Rosa acicularis* Lindl., *Cornus alba*, *Crataegus laevigata* Poir., *Sorbaria sorbifolia* L., *Sambucus sibirica* Nakai, *Cerasus tomentosa* Thunb., *Elaeagnus commutata* Bernh., *Hippophae rhamnoides* L., *Ribes aureum* Pursh. The age composition of tree and shrub vegetation was divided into 3 groups - old-growth plantings (from 50 years old), middle-aged plantings (from 21 to 50 years old), young plantings (up to 20 years old). The collected material made it possible to identify the volume

of absorption of pollutants from the atmosphere and a cost estimate for each type of tree and shrub vegetation.

Кисова Светлана Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ландшафтного дизайна и экологии, kisova.svetlana@mail.ru

Svetlana V. Kisova, Candidate of Agricultural Sciences, Ass. Prof. of Landscape Design and Ecology Chair, kisova.svetlana@mail.ru

Татарникова Валентина Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ландшафтного дизайна и экологии, roy@inbox.ru

Valentina Iu. Tatarnikova, Candidate of Biological Sciences, Ass. Prof. of Landscape Design and Ecology Chair, roy@inbox.ru

Казakov Максим Владимирович, старший преподаватель кафедры ландшафтного дизайна и экологии, atamax89@yandex.ru

Maxim V. Kazakov, Senior Lecturer at the Landscape Design and Ecology Chair, atamax89@yandex.ru

Пашина Марина Николаевна, ассистент кафедры ландшафтного дизайна и экологии, pashina-m@bk.ru

Marina N. Pashina, Assistant at the Landscape Design and Ecology Chair, pashina-m@bk.ru

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

Buryat State Academy of Agriculture named after V.R. Philippov, Ulan-Ude, Russia

Введение. Озеленение – одно из направлений улучшения экологического состояния урботерриторий. Растения на озелененной территории решают ряд важных экологических проблем: поглощение и осаждение загрязняющих веществ, регулирование микроклимата, снижение шумовой нагрузки и т.д.

На современном этапе становится все более актуальным понятие «экосистемные услуги», которое включает в себя плату за полученные человеком экосистемные блага. Озеленение города – часть экосистемных услуг урботерриторий, представляющее собой искусственно созданные экосистемы. За счет санитарно-гигиенических функций процессы озеленения можно отнести к услугам по формированию благоприятной среды обитания [6, 9].

Цель наших исследований – анализ ассортимента и оценка поглотительной способности древесно-кустарниковой растительности, произрастающей на объектах озеленения общего пользования в Октябрьском районе города Улан-Удэ.

Данные, полученные в результате проведенных исследований, могут быть использованы в рамках реализации муниципальной программы «Формирование современной городской среды города Улан-Удэ в 2018-2022 гг.».

ципальной программы «Формирование современной городской среды города Улан-Удэ в 2018-2022 гг.».

Объекты и методы исследования. Объектами исследования явились парки и скверы Октябрьского района города Улан-Удэ. В таблице 1 представлены объекты озеленения общего пользования Октябрьского района города Улан-Удэ. Сбор материала по объектам озеленения общего пользования выполнен в соответствии с Методикой инвентаризации городских зеленых насаждений Минстрой России, Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова, 1997 в рамках Муниципального контракта «Инвентаризация зеленых насаждений г. Улан-Удэ» (2017-2018 гг.).

Оценку поглотительной способности древесно-кустарниковых растений [5, 8] рассчитывали исходя из поглощения / осаждения вредных веществ из воздуха – пыль, CO_x , SO_x , NO_x – в расчете на 1 год жизни растений. Значения по пылефильтрующей и поглотительной способности растений брали по Чернышенко О.В. (2001) и Кулагину Ю.З. (1974) [2, 3, 4, 7]. В качестве оценки ущерба, предотвращенного благодаря жизнедеятельности

Таблица 1 – Исследуемые объекты озеленения общего пользования
Октябрьского района города Улан-Удэ

	Площадь, м ²				
	объекта	под деревьями	под кустарниками	под цветниками	под газонами
Парк «Юбилейный»	123000	41000	20500	2000	24143,7
Сквер семейного отдыха	6777	903,6	451,8	50	4423
Сквер по бульвару Карла Маркса	24980	6486	3243,5	230	13615,6
Сквер «Наранай Туяа»	2600	433,3	866,7	585	
Сквер в 112 квартале	1024		128	90	
Сквер ДК «Забайкальский»	1000	400	100	15	450,4
Сквер «Строителям БАМа»	4238	207	216	5	
Сквер у мемориала «Воинам, погибшим от ран в госпиталях г. Улан-Удэ»	3938	558,6	279,3	10	1960
Сквер «Зодчий»	17500	3889	1944	40	8645,6
Сквер «Ровесникам, ушедшим в бой»	18700	2100	1965,2	56	10191,7
Сквер «Алтан Булаг»	3266	410	407	20	925
Сквер «Студенческий»	11047	1227	614	58	6792
Сквер «Дархан»	2700	900	900	20	711
Сквер по ул. Ключевская	3531	1177	588	23	1249
Сквер «Юношеский»	9400	1175	392	48	3619

растений (их средозащитной функции), брали размер средних удельных затрат на очистку от выбросов данного вида [1].

Стоимостная оценка поглотительной способности растений была определена произведением стоимости предотвраще-

ния загрязнения (т.е. поглощения или осаждения одной тонны загрязняющего вещества, табл. 2) на количество поглощенных / осажденных загрязняющих веществ.

Таблица 2 – Показатели средних удельных затрат на предотвращение загрязнения атмосферы, по [5]

Вещества	Удельные затраты на предотвращение выброса в атмосферу загрязняющих веществ, У, тыс. у.е./т
Твердые частицы	10,43
Окись углерода	1,98
Сернистый ангидрид	46,2
Окислы азота	15,18

Результаты исследований и их обсуждения. Полученные при проведении инвентаризации данные показали, что на всех рассмотренных нами объектах озеленения Октябрьского района растительность однотипная и представлена, в основном, 3-4 видами-доминантами. На рисунке 1 представлен ассортимент древесной растительности парков и скверов Октябрьского района города Улан-Удэ.

Древесная растительность объектов озеленения представлена 12 видами в общей сложности 8318 шт. Доминантными видами древесной растительности в озеленении объектов общего пользования Октябрьского района являются *Ulmus pumila* L. – 52,0 %, *Pinus sylvestris* L. – 24,7%, *Populus balsamifera* L. – 7,9%. Единичные экземпляры представлены *Salix miyabeana* Seemen, *Sorbus sibirica*

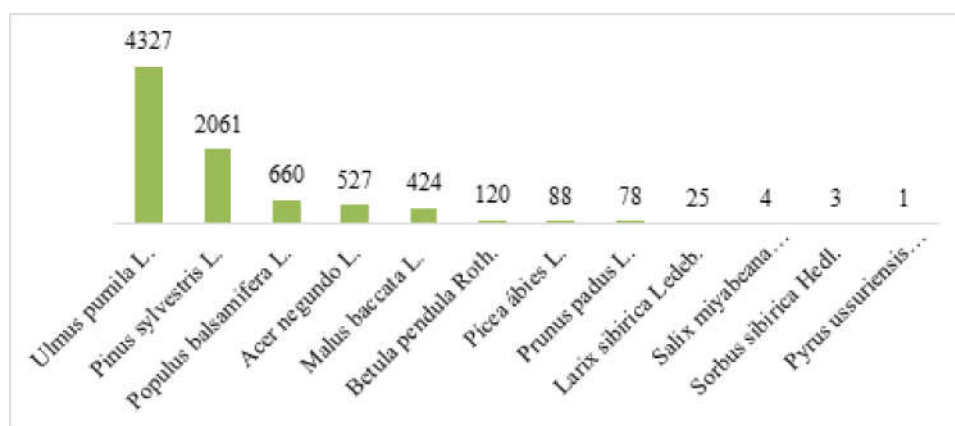


Рисунок 1. Ассортимент древесной растительности парков и скверов Октябрьского района г. Улан-Удэ, шт.

Hedl., *Pyrus ussuriensis* Maxim. Сложившийся видовой состав древесной растительности можно объяснить тем, что *Ulmus pumila* L. является аборигенным видом, максимально приспособленным к условиям окружающей среды, поэтому его распространение на территории горо-

да приобрело стихийный характер. В условиях города Улан-Удэ *Ulmus pumila* L. отлично распространяется самосевом.

Ассортимент кустарниковой растительности по рассматриваемым объектам озеленения представлен на рисунке 2.

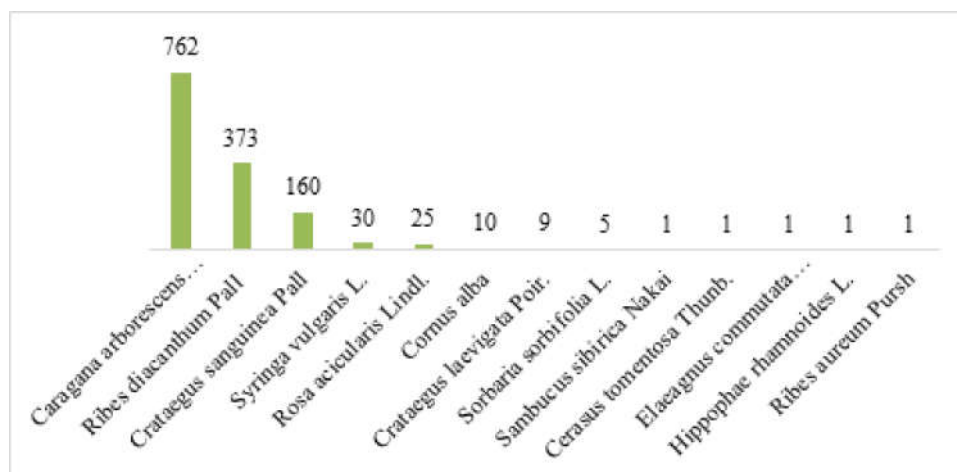


Рисунок 2. Ассортимент кустарниковой растительности парков и скверов Октябрьского района г. Улан-Удэ, шт.

Кустарниковая растительность представлена 13 видами. Общее число кустарниковых растений на всех объектах общего пользования Октябрьского района составляет 1379 шт. Доминантными видами являются *Caragana arborescens* Lam. – 55,2%, *Ribes diacanthum* Pall – 27,0%, *Crataegus sanguinea* Pall – 11,6%. Виды, встречающиеся единично в парках и скверах Октябрьского района: *Crataegus laevigata* Poir., *Sorbaria sorbifolia* L., *Sambucus sibirica* Nakai, *Cerasus tomentosa* Thunb., *Elaeagnus commutata* Bernh., *Hippophae rhamnoides* L., *Ribes aureum* Pursh.

Качество окружающей среды урбо-территории напрямую зависит от видового разнообразия фитокомпозиций объектов озеленения. Чем выше видовое разнообразие, тем более устойчиво к неблагоприятным факторам окружающей среды то или иное растительное сообщество, а значит, и выполняемые этим сообществом функции осуществляются в достаточной мере. Также качество выполняемых растениями функций на объектах озеленения зависит от возрастного состава древесно-кустарниковой растительности (рис. 3).

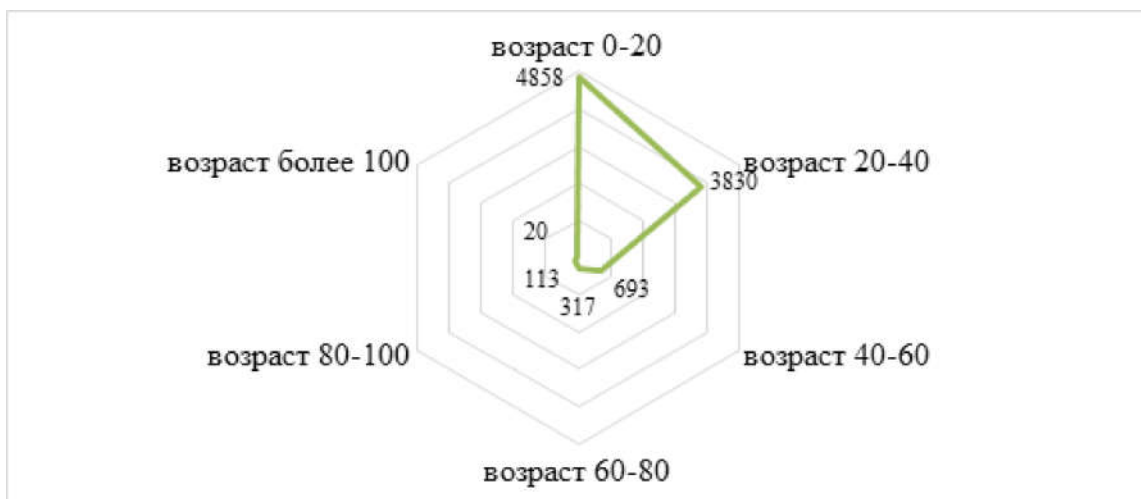


Рисунок 3. Возрастной состав древесно-кустарниковой растительности парков и скверов, шт.

Согласно нашим данным, доля старовозрастных древесно-кустарниковых растений (от 50 лет) в парках и скверах Октябрьского района составляет 11,6 %, молодых растений (до 20 лет) – 49,4 % и древесно-кустарниковых растений среднего возраста (от 21-50 лет) – 39,0 %. Старовозрастные древесно-кустарниковые растения не в состоянии полноценно

выполнять свои функции, поэтому необходимо вовремя принимать меры по их замене. Ежегодно на объектах озеленения города Улан-Удэ проводятся мероприятия по обновлению растительного фонда. Так, нами были зафиксированы саженцы древесно-кустарниковой растительности в парках и скверах Октябрьского района (рис. 4).

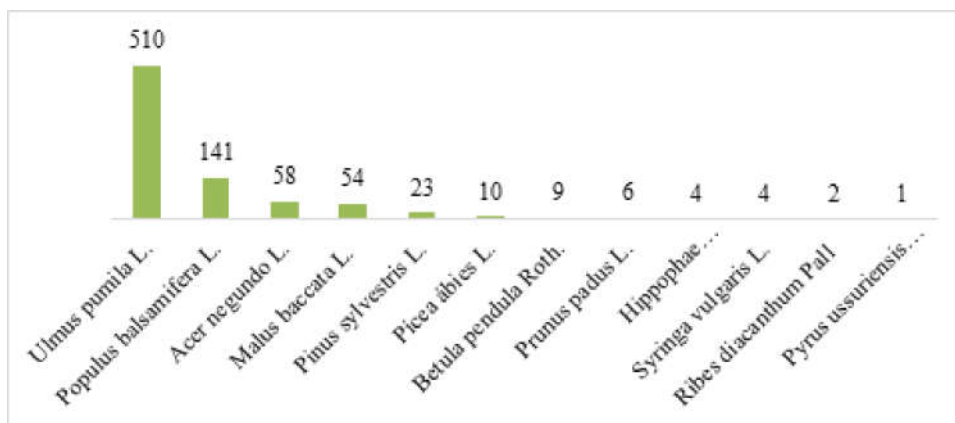


Рисунок 4. Саженцы древесно-кустарниковой растительности в парках и скверах Октябрьского района, шт.

Рассматривая экосистемные услуги на объектах озеленения, необходимо учесть, что саженцы древесно-кустарниковой растительности в силу своего юного возраста не в состоянии качественно выполнять свои функции. Поэтому, при расчете поглотительной способности древесно-кустарниковой растительностью данная группа насаждений не учитывалась.

Анализируя рисунок 5, можно заклю-

чить, что помимо декоративных качеств древесных растений при подборе ассортимента для объектов озеленения также необходимо учитывать поглотительную способность того или иного вида. Стоимость поглотительной способности наглядно показывает, какой вид растений вносит наибольший вклад в формирование благоприятной среды обитания. Так, стоимость поглотительной способности, часто применяемой в озеленении *Malus*



Рисунок 5. Стоимостное выражение поглотительной способности древесной растительности, у.е./шт.

baccata L., в два раза меньше чем, к примеру, у *Salix miyabeana* Seemen, редко применяемой на объектах озеленения.

Таким образом, сравнивая эти два растения, выгоднее производить посадки *Salix miyabeana* Seemen.

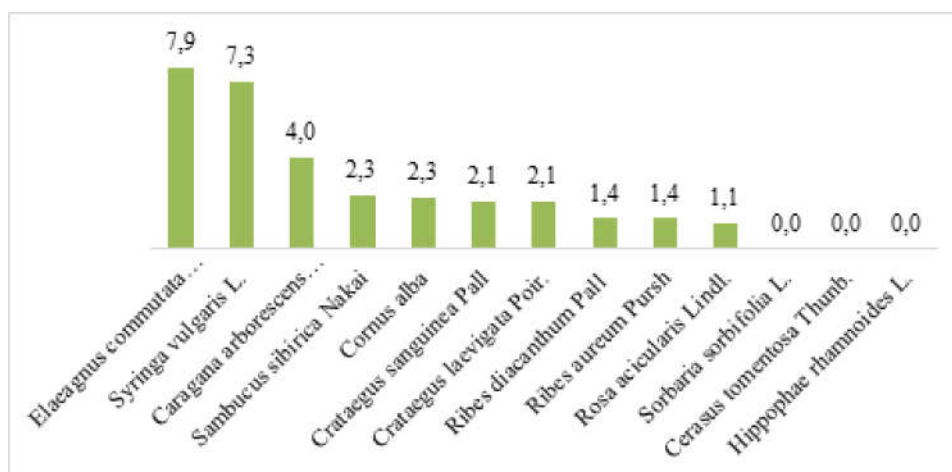


Рисунок 6. Стоимость поглотительной способности кустарниковой растительности, у.е./шт.

Из данных рисунка 6 можно увидеть, что кустарники уступают древесным растениям по объему поглощения загрязняющих веществ. Это объясняется небольшими размерами и площадью листовой поверхности кустарников. Есть кустарниковые культуры в озеленении Октябрьского района, по которым стоимостной показатель поглотительной способности невозможно было определить. Это связано с тем, что они редко применяются в озеленении урботерриторий, поэтому данные по их поглощению и осаджению загрязняющих атмосферу веществ отсутствуют. В наших исследованиях это *Sorbaria sorbifolia* L., *Cerasus tomentosa* Thunb., *Hippophae rhamnoides* L.

По данным таблицы 3 можно заключить, что древесно-кустарниковая растительность поглощая, осаждая загрязнители воздушного бассейна городской среды улучшает качество жизни населения за счет производства более чистого воздуха и эта экосистемная услуга имеет свою конкретную стоимость.

Заключение. Анализ ассортимента древесно-кустарниковой растительности на объектах озеленения общего пользования в Октябрьском районе города Улан-Удэ показал однотипность видового состава. Доминантные виды представлены *Ulmus pumila* L., *Pinus sylvestris* L., *Populus balsamifera* L., *Caragana arborescens* Lam., *Ribes diacanthum* Pall,

Таблица 3 – Стоимость производимых древесно-кустарниковой растительностью благ на объектах озеленения общего пользования Октябрьского района г. Улан-Удэ

Вид дерева	Стоимость услуги, у.е.	Вид кустарника	Стоимость услуги, у.е.
<i>Ulmus pumila</i> L.	224138,6	<i>Caragana arborescens</i> Lam.	3048,0
<i>Pinus sylvestris</i> L.	147773,7	<i>Ribes diacanthum</i> Pall	522,2
<i>Populus balsamifera</i> L.	33990,0	<i>Syringa vulgaris</i> L.	219,0
<i>Acer negundo</i> L.	16027,2	<i>Rosa acicularis</i> Lindl.	27,5
<i>Malus baccata</i> L.	9064,4	<i>Cornus alba</i>	23,0
<i>Betula pendula</i> Roth.	5532,0	<i>Crataegus laevigata</i> Poir.	18,9
<i>Picea abies</i> L.	5421,0	<i>Crataegus sanguinea</i> Pall	10,5
<i>Prunus padus</i> L.	4329,6	<i>Elaeagnus commutata</i> Bernh.	7,9
<i>Larix sibirica</i> Ledeb.	1242,5	<i>Sambucus sibirica</i> Nakai	2,3
<i>Salix miyabeana</i> Seemen	178,4	<i>Ribes aureum</i> Pursh	1,4
<i>Sorbus sibirica</i> Hedl.	104,4		
<i>Pyrus ussuriensis</i> Maxim.	27,5		
Всего по Октябрьскому району	447829,3+3880,7=451710 у.е., или 34 329 960 рублей		

Crataegus sanguinea Pall. Необходимо расширить ассортимент древесно-кустарниковых растений на объектах озеленения. Это приведет к улучшению экологического состояния окружающей среды, так как видовое многообразие деревьев и кустарников приведет к производству большего количества экосистемных услуг на озелененной территории.

Проведенная оценка поглотительной способности древесно-кустарниковой растительности, произрастающей на объектах озеленения общего пользования, показала, что все рассмотренные нами виды поглощают разное количество загрязняющих веществ. Полученные данные могут использоваться для составления городских фитокомпозиций на различных объектах озеленения и выбора растений с наибольшим стоимостным выражением поглотительной способности.

Список источников

1. Дорожко С.В., Хорева С.А. Основы экономики природопользования. Практикум: учебно-методическое пособие. Минск : БНТУ. 2008. 193 с.
2. Ерохина В.И., Жеребцова Г.П., Вольфтруб Т.И., Покалов О.Н., Шурова Г.В. Озеле-

нение населенных мест: справочник. Москва: Стройиздат, 1987. 480 с.

3. Коасутский Б.В. Поглощение углекислого газа лесами Челябинской области: современные эколого-экономические аспекты // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2018. Том 4. № 3. С. 57-68

4. Кулагин Ю.З. Древесные растения и промышленная среда. Москва: Наука, 1974. 125 с.

5. Редина М.М., Хаустов А.П. Экономика природопользования. Практикум: учебное пособие. Москва: Высшая школа, 2006. 271 с.

6. Сарапкина Е.В. Роль пылефильтрующей способности древесных растений в производстве экосистемных услуг городских насаждений // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса: материалы XIII Международной научно-технической конф. Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2021. С. 239–241.

7. Чернышенко О.В. Поглотительная способность и газоустойчивость древесных растений в условиях города. Москва: МГУЛ, 2001. 120 с.

8. Экономика и организация природо-

пользования: учебник / Н.Н. Лукьянчиков, И.М. Потравный. Москва: ЮНИТИ–ДАНА, 2007. 591 с.

9. Экосистемные услуги России: Прототип национального доклада. Т. 1. Услуги наземных экосистем / Е.Н. Букварёва, Д.Г. Замолодчиков. Москва: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2016. 148 с.

1. Dorozhko S.V., Khoreva S.A. Fundamentals of Environmental Economics. Workshop: Study guide. Minsk: BNTU. 2008. 193 p. (in Russ.).

2. Erokhina V.I., Zherebtsova G.P., Volfrub T.I., Pokalov O.N., Shurova G.V. Greening of populated areas. Moscow: Stroyizdat, 1987. 480 p. (in Russ.).

3. Koasutsky B.V. Carbon dioxide absorption by the forests of the Chelyabinsk region: modern ecological and economic aspects. *Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekologiya i prirodopolzovaniye*. 2018; 4(3): 57-68 (in Russ.).

4. Kulagin Y.Z. Woody plants and industrial environment. Moscow: Nauka, 1974. 125 p. (in Russ.).

5. Redina M.M., Khaustov A.P. Environmental economics. Workshop. Moscow: Vysshaya shkola. 2006. 271 p. (In Russ.).

6. Sarapkina E.V. The role of the dust-filtering ability of woody plants in the production of ecosystem services of urban plantations. *Effective response to modern challenges, taking into account the interaction of man and nature, man and technology: socio-economic and environmental problems of the forest complex*: Proc. of the XIII Int. Sci. and Techn. Conf. Yekaterinburg : Ural State Forestry University, 2021. pp. 239–241 (in Russ.).

7. Chernyshenko O.V. Absorption capacity and gas resistance of woody plants in urban conditions. Moscow: MGUL, 2001. 120 p. (in Russ.).

8. Lukyanchikov N.N., Potravnyi I.M. Economics and organization of environmental management: a textbook. Moscow: UNITY-DANA, 2007. 591 p. (in Russ.).

9. Bukvaryova E.N., Zamolodchikov D.G. Ecosystem Services of Russia: Prototype of the National Report. Vol 1. Services of terrestrial ecosystems. Moscow: Publishing house of the Center for Wildlife Conservation, 2016. 148 p. (in Russ.).

УДК 630.231:550.83(571.1)

doi: 10.34655/bgsha.2021.63.2.014

А.Е. Морозов, Р.А. Осипенко, К.А. Башегуров, С.В. Залесов

ЕСТЕСТВЕННОЕ ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ НА СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ ПРОФИЛЯХ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО СЕВЕРОТАЕЖНОГО РАВНИННОГО ЛЕСНОГО РАЙОНА

Ключевые слова: подзона северной тайги, Западная Сибирь, разведка углеводородного сырья, сейсморазведочные профили, лесовосстановление, подрост, сосна сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour.)

На основании материалов 15 пробных площадей проанализирована динамика количественных и качественных показателей подроста на сейсморазведочных профилях в условиях зеленомошной группы типов леса Западно-Сибирского северотаежного равнинного лесного района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Установлено, что при разрубке сейсморазведочных профилей шириной 4 м и проведении сейсморазведочных работ в зимний период при промерзшем грунте и глубине снега более 50 см они не оказывают существенного влияния на экологическую обстановку. Процесс естественного формирования древостоев на сейсморазведочных профилях протекает успешно. Уже через 4 года после завершения сейсморазведочных работ густота жизнеспособного подроста в пересчете на крупный составляет 10,9 тыс. шт/га, в том числе хвойного – 2,6 тыс. шт/га и сосны сибирской – 1,6 тыс. шт/га. Спустя 9 лет после разрубки сейсморазведочных профилей, общая густота подроста в пересчете на крупный дос-