

Научная статья

УДК 631.41 (571.54)

doi: 10.34655/bgsha.2021.65.4.020

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГОРОДА УЛАН-УДЭ

Марина Николаевна Пашина¹, Алена Андреевна Иевская², Эржэна Гавриловна Имескенова³

^{1,2,3}Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

¹pashina-m@bk.ru

²goza01191@mail.ru

³imesc@mail.ru

Аннотация. На современном этапе развития общества улучшение показателей качества окружающей среды, связанных с изучением вопроса озеленения городских территорий, можно считать перспективными научными изысканиями в области урбоэкологии. Наиболее актуальны эти проблемы для урботерриторий, в которых протекающие процессы и качественные показатели окружающей среды претерпевают значительные трансформации вследствие влияния большого комплекса негативных факторов. В устойчивом развитии городских территорий ведущее значение имеет его природно-экологический каркас, основой составляющей которого служит система зеленых насаждений, являющаяся важным элементом градостроительной структуры, выполняющим комплекс приоритетных экологических функций. В настоящее время в условиях г. Улан-Удэ существует проблема в организации системы озеленения, которая осуществляется без должной научной базы. Таким образом, остро стоит проблема проведения учета существующих зелёных насаждений, а также оценка их экологического состояния с использованием методов комплексной оценки основных составляющих фитоценоза с целью их оптимизации. Исследование современного состояния растительности парков позволит оценить экологическую обстановку на городской территории; приоритетное значение имеет проведение оценки комплекса факторов почвенного компонента. Зеленые насаждения играют основную роль в формировании благоприятной среды жизнедеятельности и имеют большое значение в формировании городских ландшафтов и улучшении его архитектурного облика. При подборе ассортимента древесных и кустарниковых пород должна учитываться возможность максимальной реализации всех экологических функций видов в соответствии с их экологическим стандартом.

Ключевые слова: зеленые насаждения, инвентаризация, озелененные территории, почвенный покров, агрофизические свойства, парки.

ASSESSMENT OF THE STATE OF WOOD AND SHRUB VEGETATION OF ULAN-UDE CITY

Marina N. Pashina¹, Alena A. Iyevskaya², Erzhena G. Imeskenova³

^{1,2,3}Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

¹pashina-m@bk.ru

²roza01191@mail.ru

³imesc@mail.ru

Abstract. *At the present stage of development of society, the improvement of environmental quality indicators associated with the study of the issue of greening urban areas can be considered promising scientific research in the field of urban ecology. These problems are most relevant for urban areas, in which the ongoing processes and quality indicators of the environment undergo significant transformations due to the influence of a large complex of negative factors. In the sustainable development of urban areas, its natural and ecological framework is of leading importance, the main component of which is the system of green spaces, which is an important element of the urban planning structure that performs a set of priority environmental functions. Currently, in the conditions of Ulan-Ude, there is a problem in the organization of the greening system, which is carried out without a proper scientific base. Thus, there is an acute problem of taking into account the existing green spaces, as well as assessing their ecological state, using the methods of a comprehensive assessment of the main components of the phytocenosis, in order to optimize them. The study of the current state of the parks vegetation will make it possible to assess the ecological situation in the urban area; the assessment of the complex of factors of the soil component is of priority importance. Green spaces play a major role in the formation of a favorable living environment and are of great importance in the formation of urban landscapes and improvement of its architectural appearance. When selecting an assortment of tree and shrub species, the possibility of maximum realization of all ecological functions of species, in accordance with their ecological standard, should be taken into account.*

Keywords: green spaces, inventory, green areas, soil cover, agrophysical properties, parks.

Введение. Большая часть населения Земли – жители городов. В связи с этим озелененные территории выполняют колоссальное количество экосистемных функций и испытывают антропогенные нагрузки чрезвычайного уровня [1].

По мнению И.О. Боговой [2, с.136], изучение напряженной экологической обстановки, сложившейся в современных условиях городов, является важным направлением при проведении исследований природной среды. В период формирования и развития городских территорий происходит постепенное ухудшение ее состояния, в результате происходит формирование урбоэкосистем. Дальнейшее развитие человеческого общества определяется тем, возможно ли при помощи проведения «экологической реконструк-

ции» населенных пунктов осуществить снижение факторов экологического риска и деградации окружающей природной среды с целью направленных превращений городских территорий в территории устойчивого развития. Система озеленения является важнейшим природным каркасом города, обеспечивающим поддержание устойчивости городской экосистемы. Удельный вес озелененных территорий имеет незначительную долю участия (0,06-0,08%), поэтому в настоящее время все более значимыми становятся вопросы повышения устойчивости системы озеленения к воздействию комплекса нарастающих негативных факторов. С этой целью возникает необходимость проведения комплексной оценки состояния растительности [3, с. 2]. Состояние озеленен-

ных территорий г. Улан-Удэ оценивается как неудовлетворительное в связи с тем, что большая часть насаждений подвержена процессам деградации, в связи с высоким уровнем преобладания в возрастном составе старых насаждений, требующих значительного ухода либо реконструкции [4].

Зеленые насаждения в границах городов выполняют целый ряд значимых для обеспечения функционирования экосистем функций¹. Использование зеленых зон городским населением в качестве основного объекта рекреации в условиях урбо-территорий приводит к проявлению специфических деградационных изменений, связанных с устойчивыми изменениями их микроклиматических показателей, физико-химических свойств почв. Благодаря своим специфическим свойствам почва во многом определяет условия жизни в городской среде через выполнение ею санитарных и рекреационных функций. Санитарно-гигиенические функции почвы очень важны, поскольку она является хорошим антисептиком, уничтожая патогенные микроорганизмы и разлагая органические остатки и продукты обмена живых организмов. Антропогенные нарушения почвенного покрова приводят к серьезным нарушениям и деградации всего природного комплекса, что создает угрозу здоровью и жизни человека в городе [5].

Экологическая обстановка, сложившаяся на территории г. Улан-Удэ, имеет различный характер, что обусловлено особенностями сочетаний рельефа и климата и приводит к формированию мозаичного характера местообитаний.

Таким образом, создание устойчивого ландшафтно-экологического каркаса позволит создать целостную модель городской системы с непрерывной организацией озелененных пространств [6, с. 413]. По мнению Зеленской Т.Г., для создания устойчиво долговечных и здоровых насаждений в городе необходимо соблю-

дение обязательных правил содержания и ухода с учетом специфичности среды их произрастания [7].

Для получения объективной информации о состоянии растительности скверов г. Улан-Удэ необходимо проведение регулярного их обследования, что позволит своевременно обнаружить неблагополучные по состоянию объекты озеленения и осуществить мероприятия по поддержанию их устойчивости в начальном периоде их ослабления. Большое значение в процессе ухода за насаждениями и эксплуатации объекта озеленения имеет учет насаждений путем проведения инвентаризации: определение количества деревьев, кустарников; установление размеров газонов, цветников, дорожек, площадок; оценка состояния насаждений; составление плана необходимых профилактических мероприятий.

Цель исследования – выявление состояния зеленых насаждений парков г. Улан-Удэ с целью выяснения комплекса негативных факторов окружающей среды.

Условия и методы исследований. Исследования по изучаемой проблеме были проведены в 2017-2020 гг. [8, с. 34-35]. Объектами исследований послужили зеленые насаждения парков, отличаемых по комплексу характеристик: парк «Юбилейный», парк им. Д.Ж. Жанаева и парк им. С.Н. Орешкова (табл.1). Парки, расположенные на территории г. Улан-Удэ, являются наиболее крупными планировочными элементами и ведущими компонентами, слагающими городской ландшафт. Учет ландшафтно-архитектурных объектов на исследуемых территориях проводился на основе маршрутных наблюдений с применением методов сплошного обследования исследуемых территорий и закладки экспериментальных площадей в их границах, в результате было проведено полное описание растительности. На экспериментальных площадках, заложенных нами в рамках исследований,

1 Об охране окружающей среды: ФЗ № 7 (с изм. внесенными от 02.07.2021 №342-ФЗ) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823

были выявлены участки парковых территорий с разной степенью посещаемости, оценивалось состояние древесно-кустарникового яруса, а также агрофизические

и химические показатели залегающих почв с использованием традиционных методов [9, с.135-140].

Таблица 1 – Краткая характеристика исследуемых объектов

Наименование	Количество (S, кв.м)	Примечание
Парк культуры и отдыха «Юбилейный»		
Длина улицы (проезда)		Указана длина прилегающих к парку улиц или проездов
ул. Жердева	238	
юго-западный проезд	267	
ул. Тобольская	610	
северо-восточный проезд	138	
в том числе озелененная часть:		Указана длина озелененной части парка
ул. Жердева	140	
юго-западный проезд	155	
ул. Тобольская	453	
северо-восточный проезд	113	
Средняя ширина проезда		Указана средняя ширина прилегающих к парку улиц или проездов
ул. Жердева	9,5	
юго-западный проезд	6,79	
ул. Тобольская	10	
северо-восточный проезд	7,84	
Общая площадь объекта	124000	Указана общая площадь парка
Из них под зелеными насаждениями:		Указана площадь, занятая под зелеными насаждениями, для газонов указана площадь, занятая естественной травянистой растительностью
- под деревьями	41000	
- под кустарниками	20500	
- под цветниками	2000	
- под газонами	24143,7	
а) обыкновенные		
б) партерные		
с) луговые		
Под покрытием из них:		Указана площадь, занятая под плитами или другим покрытием
- асфальт	11078,4	
- щебень, гравий	5539,2	
- плиты		
Под строениями и сооружениями		
фонтаны (общая площадь)	103,5	
GreenPark (вместе с аттракционами, зданиями и площадками)	8777	
здания кафе	580,5	
общественные туалеты	215,5	
роллердром	1023	
беседки	400	
детские площадки	6365	
другие здания	468	
Парк культуры и отдыха имени С.Н. Орешкова		
Длина улицы (проезда)		Указана длина прилегающих к парку улиц
проспект 50-летия Октября (южная часть)	547	
проспект 50-летия Октября (западная часть)	135	
ул. Октябрьская	410	
ул. Лимонова	415	
юго-восточный проезд	296	

Парк культуры и отдыха имени С.Н. Орешкова		
в том числе озелененная часть: проспект 50-летия Октября (южная часть) проспект 50-летия Октября (западная часть) ул. Октябрьская ул. Лимонова юго-восточный проезд	457 62 276 274,3 142,1	Указана длина озелененной части парка
Средняя ширина проезда проспект 50-летия Октября (южная часть) проспект 50-летия Октября (западная часть) ул. Октябрьская ул. Лимонова юго-восточный проезд	13 11 5,14 7,74 6,56	Указана средняя ширина улиц, прилегающих к парку
Общая площадь объекта	132300	Указана общая площадь парка
Из них под зелеными насаждениями: - под деревьями - под кустарниками - под цветниками - под газонами а) обыкновенные б) партерные с) луговые	14588,8 7294,4 2972,453 76867,65	Указана площадь, занятая под зелеными насаждениями, для газонов указана площадь, занятая естественной травянистой растительностью
Под покрытием из них: - асфальт - щебень, гравий - плиты	5345,25 12590,78	Указана площадь, занятая под плитам
Под строениями и сооружениями фонтан скульптура Рыбака колонны здания (туалеты, беседки, здания стадиона) Успенский собор	72,95 4 356,32 5400 243	
Парк культуры и отдыха имени Д.Ж. Жанаева		
Длина улицы (проезда) ул. Северо-восточная ул. Яшина ул. Камова ул. Хоринская ул. Краснодонская ул. Магистральная	378 470 825 637 635 429	Указана длина прилегающих к парку улиц
Средняя ширина проезда ул. Северо-восточная ул. Яшина ул. Камова ул. Хоринская ул. Краснодонская ул. Магистральная	9,4 10,7 10,95 7,9 8,6 10,88	Указана средняя ширина проезда
Общая площадь объекта	313000	Указана общая площадь парка
Из них под зелеными насаждениями: - под деревьями - под кустарниками	14285 4520	взята площадь парка только парк
Под покрытием из них: - асфальт - щебень, гравий - плиты	513,2 281,102 -	В парке
Под строениями и сооружениями	- - 5124	

Современный облик города Улан-Удэ в течение последних пятидесяти лет был подвержен серьезным изменениям с целью соответствия определенным периодам развития и формирования городской застройки. В результате проведения исследований было отмечено, что на формирование и развитие структуры зеленых насаждений городских экосистем существенное влияние оказывают климатические, орографические, геологические и почвенные условия, существующая растительность [3, с. 6].

Видовой состав исследуемых парков представлен преимущественно следующими видами: тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), ель сибирская (*Picea obovata* Ldb.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* (Ldb.)), карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.), боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea* Pall.), клен ясенелистый (*Acer negundo* L.), яблоня ягодная (*Malus baccata*), шиповник иглистый (*Rosa acicularis* Lindl.), возраст древостоя от 5 до 60-65 лет [4, с. 24]. Проведение маршрутных наблюдений в исследуемых парках показало, что видовой состав в парках города незначительно варьирует.

Результаты исследований и их обсуждение. Древесно-кустарниковые породы, произрастающие на территории г. Улан-Удэ, существуют в условиях резких колебаний температурного режима, низких показателей влажности воздуха, незначительного количества атмосферных осадков с неравномерным их распределением по сезонам года, что требует, в свою очередь, широких адаптивных способностей древесно-кустарниковой растительности. По метеорологическим условиям территория города относится к зоне очень высокого потенциала загрязнения вредными выбросами промышленных предприятий, в ее границах сохраняются условия для застоя воздуха [3, с. 1].

В течение последних пятидесяти лет отечественные ученые [2, с. 56-60] широко освещают вопросы изучения экологи-

ческого состояния растительности в крупных городах и степень воздействия на ее состояние неблагоприятных факторов.

На основе проведенных исследований к основным факторам снижения устойчивости городских зеленых насаждений на территории парка «Юбилейный» следует отнести куртинное усыхание сосняков, отсутствие должного ухода за старыми и новыми посадками саженцев древесно-кустарниковых растений.

На основе проведенных исследований к основным факторам снижения устойчивости городских зеленых насаждений на территории парка им. Д.Ж. Жанаева следует отнести запыление и задымленность воздуха, значительные площади «экранированных почв»; наличие значительных участков механических повреждений ствола, различные степени угнетения развития кроны, усыхание ветвей, а также проведение обрезки деревьев с нарушением общепринятых требований.

Древесные посадки тополя бальзамического и сосны обыкновенной в парке им. Д.Ж. Жанаева имеют высокую плотность, что обуславливает видимые нарушения в ходе роста ствола, формировании кронового пространства деревьев и искривленности комлевой части; у значительной части старовозрастных преобладает суховершинность. У насаждений тополя бальзамического наблюдаются множественные механические повреждения коры, такие как обдир коры – более 10% площади поверхности ствола и пропилов ствола – более 1/2 диаметра (рис. 1).



Рисунок 1. Обдир коры у тополя бальзамического

В результате энтомологического обследования парка им. Д.Ж. Жанаева Железнодорожного района был выявлен небольшой участок поражения тлей караганы древовидной.

Основываясь на анализе собранных материалов, можно сделать вывод, что приоритетными факторами снижения устойчивости насаждений на территории парка им. С.Н. Орешкова являются наличие механических повреждений ствола, усыхание ветвей, нарушение развития кроны, куртинное усыхание сосняков, отсутствие должного ухода за старыми и новыми посадками саженцев древесно-кустарниковых растений [3].

У насаждений лиственницы сибирской

и клена ясенелистного наблюдаются множественные механические повреждения коры, такие как обдир коры более 5% площади поверхности ствола (рис. 2).

У яблони ягодной часто наблюдается усыхание ветвей и искривление стволов, что приводит к образованию однобоких крон.

У вяза приземистого и яблони ягодной часто наблюдается нарушение развития осевого побега, характерное для густых посадок, отмирание и перевершинивание основного ствола. Развитие низковетвящихся, многоствольных деревьев также снижает их устойчивость и способствует ухудшению состояния.



а



б

Рисунок 2. Обдир коры у лиственницы сибирской (а) и клена ясенелистного (б)



а



б

Рисунок 3. Поражение мучнисто-росяным грибом листьев клена ясенелистного (а) и тлей у черемухи обыкновенной (б)

Древесные посадки вяза приземистого и клена ясенелистного в парке им. С.Н. Орешкова имеют высокую плотность, что

обуславливает видимые нарушения в ходе формирования кронового пространства деревьев.

Диаграмма 1 - Содержание фракций в %, размером мм

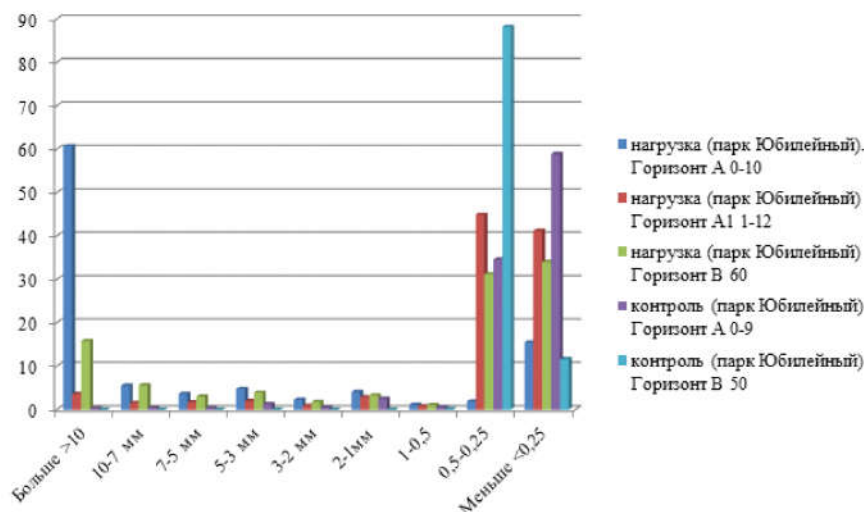


Диаграмма 2 - Содержание фракций в %, размером мм

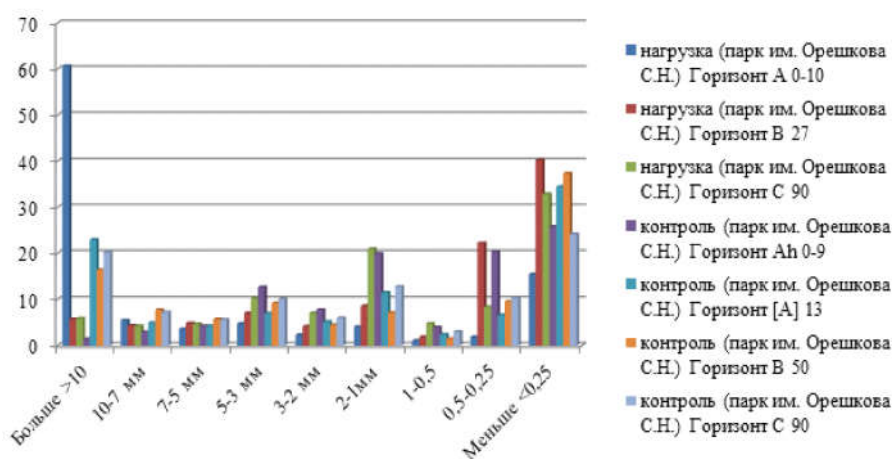


Диаграмма 3 - Содержание фракций в %, размером мм

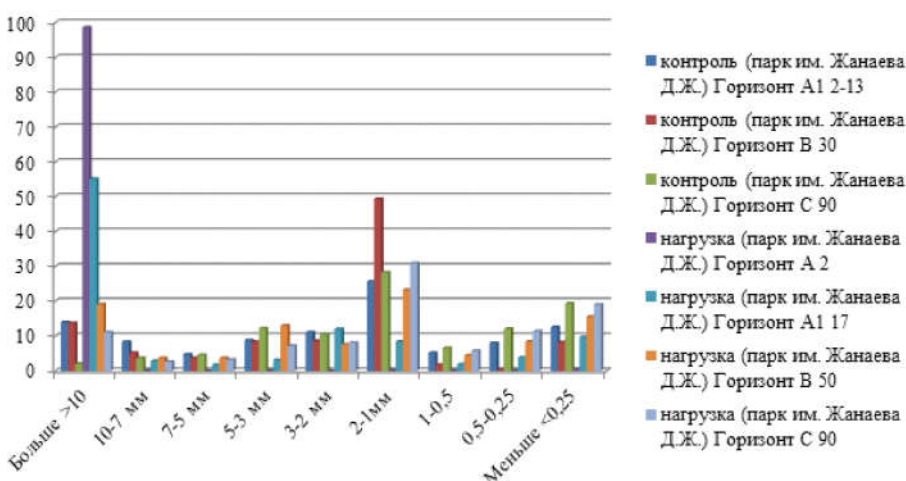


Рисунок 4. Структурное состояние почв зеленых зон

Было выявлено, что виды древесных пород, имеющих порослевое происхождение, чаще подвержены поражению комплексом болезней и вредителей.

В результате энтомологического обследования был выявлен участок с нарастающей тенденцией поражения черемухи обыкновенной тлей и клена ясенелист-

ного мучнистой росой (рис. 3).

Анализ состояния насаждений проводился согласно шкале категорий состояния, утвержденной приказом Рослесхоза от 15.01.98 №10 (ред. от 24.12.98). В результате определения категорий состояния растительности на территории парков было выявлено, что большая часть насаждений относится к категории ослабленных с тенденцией перехода в категорию сильно ослабленных. Следует отметить, что на исследуемых территориях не было выявлено абсолютно здоровых насаждений.

Значительное влияние оказывает антропогенное воздействие на структурное состояние почв зеленых зон. Судя по результатам «сухого просеивания», количество глыбистых (более 10 мм) воздушно-сухих агрегатов в парке им. С.Н. Орешкова наибольшее в варианте с нагрузкой и составляет 60,7%, в то время как на контрольном варианте значительно ниже, и больший удельный вес в составе фракций отводится агрономически более ценным агрегатам размером от 10 до 0,5 мм [8]. Аналогичная закономерность отмечается и в других исследованных парках – Юбилейном и имени Д.Ж. Жанаева (диаграммы 1-3, рис. 4).

Достоверность полученных результатов в рамках проведения исследований обусловлена использованием современных методик проведения исследований, основанных на сборе натуральных данных и обработке их с применением ГИС-технологий, методов статистического и сравнительного анализа, прогнозирования изменений.

Невозможно сохранить зеленые пояса в крупных городах и пригородах, где давление урбанизации чрезвычайно велико, как это видно на примере Токио и Сеула. В таких городах и пригородах важно строго контролировать землепользование и принимать Концепцию Garden City для сохранения городской среды [10].

Выводы: 1. При отсутствии систематического мониторинга состояния зеленых насаждений возможно проявление локальных деградационных изменений в городских биогеоценозах.

2. С учетом динамики развития демографической ситуации в городе Улан-Удэ сохраняются повышенные риски нарушения целостности структуры фитоценозов парков (вытаптывание подроста, механические повреждения стволов и крон деревьев и др).

3. В связи с увеличением численности населения и роста экологической напряженности в городе Улан-Удэ прогнозируется расширение площади зеленых насаждений и возрастание потребности в саженцах местных районированных сортов, что, в свою очередь, диктует необходимость создания питомника декоративных культур, адаптированных к условиям Западного Забайкалья.

4. Проблемы в системе озеленения города могут возникнуть в связи с отдельными нарушениями норм формирования ассортимента декоративных культур (без учета экологических требований растений к факторам среды).

5. В системе факторов, влияющих на состояние объектов рекреации, немаловажную роль играют почвенно-физические факторы, нарушение которых вызывает антропогенную трансформацию экосистем зеленой зоны и требует тщательного изучения их изменений при подборе.

6. Исследования агрофизических и физико-химических свойств почвенного покрова парков указывают на существующую проблему неблагоприятных условий, созданных в экосистеме для произрастания насаждений. К тому же, рекреационная нагрузка в виде вытаптывания и уплотнения усугубляет негативные процессы в состоянии почвенного покрова, приводит к ослаблению агроэкологического потенциала и снижает устойчивость зеленых насаждений.

Список источников

1. Потапова Е.В., Зелинская Е.В. Общая оценка экологического риска для городских озелененных территорий. Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Естественные науки. 2015. № 4. С. 25-34.

2. Боговая И.О., Теодоронский В.С. Озе-

ление населенных мест: учеб. пособие для вузов. Москва : Агропромиздат, 1990. 239 с.

3. Иевская А.А., Корсунова Т.М., Имескенова Э.Г. Анализ современного состояния растительности скверов города Улан-Удэ // Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо». 2020. №2 (40). С.1-9.

4. Пашина М.Н., Имескенова Э.Г., Корсунова Т.М. Оценка состояния почвенного покрова и зеленых насаждений рекреационных зон г. Улан-Удэ // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2020. № 2(59). С. 21-28.

5. Hilbig W., Opp C. The effects of antropogenic impact on plant and soil coverin Mongolia // Halle (Saale). 2005. № 5. Pp. 163-177.

6. Воробьева А.А., Имескенова Э.Г., Корсунова Т.М. К вопросам инвентаризации зеленых насаждений города Улан – Удэ // Аграрная наука – сельскому хозяйству : сб. статей в 3 книгах. Алтайский государственный аграрный университет. Книга 2. 2017. С. 411-413.

7. Зеленская Т.Г., Степаненко Е.Е., Мандра Ю.А., Закрасняная В.Ю. Эколого-экономическая оценка средозащитной функции зеленых насаждений //Актуальные вопросы экологии и природопользования : Сб. науч. тр. по материалам V междунар. науч.-практ. конф. Ставрополь, 2017. С. 143–145.

8. Пашина М.Н., Корсунова Т.М., Имескенова Э.Г. Влияние рекреационной нагрузки на агрофизические свойства почв парков г. Улан-Удэ // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2019. № 4. С. 33-39.

9. Долгов С.И. Агрофизические методы исследования почв. Москва : Наука, 1966. 256 с.

10. Kayoko Yamamoto. Comparison of the Garden City Concept and Green Belt Concept in Major Asian and Oceanic Cities. World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Humanities and Social Sciences. 2009. Vol 3. No 6. Pp.1055-1064.

green areas. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Seriya: Yestestvennyye nauki.* 2015;4:25-34 (In Russ.).

2. Bogovaya I.O., Teodoronsky B.C. Greening of populated areas: textbook for universities. Moscow. Agropromizdat. 1990. 239 p. (In Russ.).

3. Iyevskaya A.A., Korsunova T.M., Imeskenova E.G. Analysis of the current state of vegetation squares cities of Ulan-Ude. *Electronic science-productive magazine "AgroEcoInfo"*. 2020;2(40):1-9. http://www.agroecoinfo.ru/STATYI/2020/2/st_208.pdf (In Russ.).

4. Pashina M., Imeskenova E., Korsunova T. Evaluation of the condition of soil cover and green plants of recreational zones of Ulan-Ude. *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii imeni V.R. Philippova.* 2020;2 (59):21-28 (In Russ.).

5. Hilbig W., Opp C. The effects of antropogenic impact on plant and soil coverin Mongolia. *Halle (Saale).* 2005;5:163-177.

6. Vorobyeva A.A., Imeskenova E.G., Korsunova T.M. On the inventory of green spaces in the city of Ulan-Ude. *Agrarnaya nauka - selskomu khozyaystvu. Sb. Statey. 3 knigakh. Altayskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. Kniga 2.* 2017. Pp. 411-413 (In Russ.).

7. Zelenskaya T. G., Stepanenko Ye. Ye., Mandra YU. A., Zakrasnyanaya V. YU. Ecological and economic assessment of the environmental protection function of green spaces. *Topical issues of ecology and nature management. Proc. of V Int. Sci. and Pract. Conf. Stavropol.* 2017. Pp. 143-145 (In Russ.).

8. Pashina M., Korsunova T., Imeskenova E. Influence of recreational load on agrophysical properties of Ulan-Ude parks soils. *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii im. V.R. Philippova.* 2019;4:33-39 (In Russ.).

9. Dolgov S.I. [Agrophysical methods of soil research]. Moscow. Nauka, 1966. 256 p.

10. Kayoko Yamamoto. Comparison of the Garden City Concept and Green Belt Concept in Major Asian and Oceanic Cities. World Academy of Science. *Engineering and Technology International Journal of Humanities and Social Sciences.* 2009;3(6):1055-1064.

References

1. Potapova Ye.V., Zelinskaya Ye.V. Environmental risk assessment for the urban

Информация об авторах

Марина Николаевна Пашина – старший преподаватель кафедры ландшафтного дизайна и экологии;

Алена Андреевна Иевская – аспирант;

Эржэна Гавриловна Имескенова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ландшафтного дизайна и экологии.

Information about the authors

Marina N. Pashina – Senior Lecturer, Landscape Design and Ecology Chair;

Alena A. Iyevskaya – graduate student;

Erzhena G. Imeskenova – Candidate of Science (Agriculture), Associate professor, Landscape Design and Ecology Chair.

Статья поступила в редакцию 07.10.2021; одобрена после рецензирования 10.11.2021; принята к публикации 16.11.2021.

The article was submitted 07.10.2021; approved after reviewing 10.11.2021; accepted for publication 16.11.2021.