

Научная статья

УДК 351.811.111.6

doi: 10.34655/bgsha.2023.72.3.012

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО УРОВНЯ ПОВЕРХНОСТИ ГАЗОНОВ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПОЛОС НА ПРИМЕРЕ МАГИСТРАЛЕЙ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

Алевтина Борисовна Романова

Сибирский государственный университет науки и технологий им. М.Ф. Решетнева,
Красноярск, Россия
smaragdum@mail.ru

Аннотация. Санитарно-гигиеническое состояние городских улиц напрямую связано с качеством озеленения. Травянистый покров газонов участвует в очищении атмосферы от газов и пыли, задерживает звуковые волны, формирует благоприятный микроклимат. Разделительные полосы примагистральных территорий являются буферными зонами, смягчающими неблагоприятное влияние автотранспорта на пешеходов и прилегающую застройку. Ошибки, допущенные при планировке и строительстве газонных модулей, небрежность при реализации технологических операций по созданию насаждений наряду с высокой интенсивностью антропогенной нагрузки со стороны автотранспорта и транзитных потоков пешеходов препятствует полноценному функционированию растительному сообществу газонов зеленых полос. Сформировались новые тенденции в разработке рекомендаций по планировке поверхности газонов. Правомочность расположения газонов выше уровня других элементов городских улиц урбанистами и специалистами городского хозяйства в настоящее время подвергается сомнению и признается одной из причин загрязнения городских улиц. В качестве меры по улучшению санитарно-гигиенического состояния городской среды принимаются правила, предписывающие заниженное расположение газонов относительно тротуаров. В работе представлены результаты анализа существующих предложений по размещению газонов разделительных полос в зависимости от уровня размещения прилегающих покрытий. Приводится прогноз последствий модернизации размещения газонных поверхностей. Представлены результаты оценки состояния газонов крупных магистралей г. Красноярска в зависимости от уровня расположения его покрытия относительно тротуаров.

Ключевые слова: разделительные полосы, газон, улицы, магистрали, тротуары, дернина.

Original article

REVISITING THE IDENTIFICATION OF THE OPTIMAL LEVEL OF THE LAWNS SURFACE OF DIVIDING STRIPS BY THE EXAMPLE OF HIGHWAYS OF THE KRASNOYARSK CITY

Alevtina B. Romanova

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, Russia
smaragdum@mail.ru

Abstract. *The sanitary and hygienic condition of city streets is directly related to the quality of landscaping. The grassy cover of lawns participates in the purification of the atmosphere from gases and dust, delays sound waves, forms a favorable microclimate. The dividing strips of the mainline territories are buffer areas that mitigate the adverse impact of motor transport on pedestrians and adjacent buildings. Mistakes made during the planning and construction of lawn modules, negligence in the implementation of technological operations for the creation of plantings, along with the high intensity of anthropogenic load from vehicles and pedestrian transit flows, prevent the full functioning of the plant community of lawns of green strips. New trends in the recommendations development for the layout of the lawn surface have been formed. The legality of the location of lawns above the level of other elements of city streets is currently being questioned by urbanists and specialists of urban economy and recognized as one of the causes of pollution of city streets. As a measure to improve the sanitary and hygienic condition of the urban environment, rules prescribing an understated location of lawns relative to sidewalks are adopted. The paper presents the result of the analysis of proposals for the placement of lawns of dividing strips, depending on the level of placement of adjacent coatings. The forecast of consequences of modernization of placement of lawn surfaces is given. The results of the assessment of the condition of the lawns of major highways of Krasnoyarsk, depending on the level of the location of its pavement relative to the sidewalks, are presented.*

Keywords: dividing strips, lawn, streets, highways, sidewalks, turf.

Введение. Полноценному функционированию зеленых насаждений в городе препятствует общее загрязнение воздушной среды, загрязнение почвенного покрова, измененный температурный и водный режим воздуха и почвы, близость подземных коммуникаций, асфальтовые покрытия планировочных элементов, механические повреждения растений. Интенсивность воздействия этих факторов возрастает на примагистральных территориях, причем наиболее экстремальные условия складываются в приземном слое атмосферы. Именно здесь отработавшие газы, продукты пиролиза топлива и масел, продукты изнашивания шин и тормозных механизмов, асфальтовые испарения и выделения из дорожных покрытий достигают своих максимальных концентраций [1, 2].

Геоботаническое состояние газонных модулей зависит от видового состава травостоя, его густоты, общего состояния растений, состояния и качества дернины, основных характеристик почв и степени их загрязнения. Максимальное загрязнение почв выбросами автотранспорта отмечается на расстоянии до 7 м от полотна дороги, опасная концентрация сохраняется до 20-30 м. При этом наибольшее содержание свинца отмечается в верхнем слое почвы на расстоянии до 50 м от

края дороги [3], а существенное превышение предельно допустимой концентрации его подвижной формы – на 5-метровом расстоянии от дорожного полотна [4]. Кроме свинца, передовыми загрязнителями городских почв являются ванадий, марганец, кадмий, медь, никель, цинк и другие тяжелые металлы [5, 6].

Обработка противогололедными реагентами тротуаров и проезжих частей приводит к засолению и подщелачиванию талых снеговых и почвенных вод, усиливая аккумуляцию никеля, меди, цинка и других катионогенных элементов в примагистральных полосах до экологически опасного уровня [7].

Усиленный сток кислых осадков с крыш зданий формирует очень высокую кислотность почвы (рН 4,0...4,5), приводит к низкому содержанию в почве питательных веществ. Затененность участков, расположенных с северной, северо-западной и западной сторон домов, препятствуют нормальному развитию растительности на газонах [8]. Дополнительное загрязнение и повреждение почвы и растительности вызывает складирование на газонах снега после очистки дорожных покрытий.

Вследствие вышеизложенного, в наиболее сложных условиях произрастания находятся травянистые многолетние растения в газонах на примагистральных

полосах. Соседство полос с трассами пешеходного движения добавляет уплотнение верхнего почвенного горизонта, вытаптывание дернины и, как следствие, образование проплешин в травостое, размыв и выветривание газонных почв. Подобная антропогенная нагрузка способна разрушить любой газонный покров, не говоря о случаях, когда он изначально создается с нарушением необходимых технологических операций. Наиболее заметным результатом повреждения газонов, влияющих на санитарно-гигиенические условия улиц, для горожан является образование грязи и пыли, поступающих с разделительных полос на тротуары и в приземный слой воздуха.

Целями и задачами исследований является определение оптимального уровня газонной дернины зеленых полос относительно поверхности тротуаров путем проведения аналитического обзора проблемы и изучения состояния газонов на двух магистралях городского значения г. Красноярска в зависимости от расположения их поверхности.

Условия, объекты и методы исследований. Красноярск является одним из крупнейших городов России с напряжен-

ной экологической обстановкой; основной причиной экологических проблем, помимо крупных предприятий перерабатывающей и строительной промышленности, является автомобильный транспорт, негативное воздействие которого наглядно проявляется на состоянии примагистральных насаждений.

В состав травосмесей, используемых для создания газона в Красноярске, входит овсяница красная (*Festuca rubra* L.), райграс пастбищный (*Lolium perenne* L.), овсяница овечья (*Festuca ovina* L.), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.) и другие виды злаков, обладающих различной долговечностью и устойчивостью в условиях города [9].

Объектом исследования является обыкновенный газон разделительных полос магистралей общегородского значения Красноярска общей площадью 2,8 га, а также приемы и методы создания газонов, практикуемые в настоящее время. Выбор объектов исследований основан на конструктивном решении в расположении газонных полос: поднятых над уровнем тротуара проспекта имени газеты «Красноярский рабочий» и заниженных – на ул. Академика Вавилова (рис. 1).



а – пр. имени газеты «Красноярский Рабочий»



б – ул. Академика Вавилова

Рисунок 1. Расположение газонных полос

Исследование качества травяного покрытия проводилось на газонных модулях суммарной протяженностью 5000 м посредством последовательной оценки характера задерненности 500 площадок

десятиметровой длины по методике В.С. Теодоронского, согласно которой на 1 балл оценивается газон с густым сомкнутым травостоем без «проплешин» и отсутствием широколиственных сорняков;

на 2 балла – травянистый покров из злаковых трав, имеющий участки с редким травостоем (до 40 %), участки с наличием небольшого количества (до 15 %) сорной широколиственной растительности; на 3 балла – газон, покрытие которого отсутствует на 80 %, значительно засорен широколиственными растениями, имеет массовые «протопы» и «проплешины» [10].

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ принятых в проектировании городских дорог действующих стандартов и учебных рекомендаций показал, что горизонтальный уровень разделительных полос относительно прилегающих элементов улиц в них отдельно не оговаривается, но на изображении профилей улиц они, как правило, приподняты выше относительно тротуара и проезжей части [11]^{1,2}.

Возвышение разделительных полос над тротуаром подчеркивает границу между этими элементами, дополняет защитную функцию газонного бордюра. При таком расположении полос растительный покров газона надлежащей плотности и благонадежного состояния задерживает пыль и другие загрязнения от проезжей части, доступен для проведения ручного и механизированного ухода, впитывает, фильтрует и отводит от соседних асфальтовых покрытий осадки и талые воды. Недостаточное качество дернины, «проплешины» и неровная поверхность газона, превышение уровня газонной земли над бордюром обнуляют потенциальную эффективность приподнятых полос, приводя к обратному результату: обнаженная поверхность почвы подвергается выветриванию и смыву, загрязняя в сырую погоду пешеходные пути и являясь источником пыли на проезжей части.

Обсуждение проблемы загрязнения пешеходных трасс в сети Интернета и прессе, как правило, сводится к необходимости понижения уровня газона на от-

метки, равные тротуарным, или более низкие. Широко распространены рекомендации, изданные в «Методическом альбоме по благоустройству и уборке тротуаров с примерами» в 2014 г. в Санкт-Петербурге, которые комментируют фотографии реальных ситуаций, связанные с правильным и неправильным, по мнению авторов, положением газона и сопровождаются предписаниями по их исправлению [12]. Нетрудно заметить, что основной причиной главных недостатков газонов на первом фото альбома являются ошибки, допущенные при их строительстве и содержании: значительное повреждение дернины, превышение ее поверхности относительно края бордюра или разрушение бортового камня (рис. 2). Ситуация на следующем фото также не имеет связи с положением полосы газона (рис. 3). Очевидно, что причина скопления воды на тротуаре в низком качестве асфальтового покрытия и инженерных ошибках, допущенных его проектировщиками или строителями.

«Правильное» положение газона на рисунке 5 иллюстрировано свежим плиточным покрытием тротуара в окружении сравнительно качественных газонных полос. Иллюстрация недостаточно корректна, так как доля площади тротуара здесь существенно меньше площади газонных полос, а брусчатка является проницаемым покрытием, не сравнимой по своей влагоемкости с асфальтом. Высоту бортового камня при этом предлагается оставлять стандартной или выводить ее на нулевой уровень, заглубляя в асфальт и почву (рис. 5).

В результате обсуждения проблемы на разных уровнях превышение поверхности газона над прилегающими планировочными элементами признано неправомерным и ошибочным, что нашло отражение в общественных инициативах и реко-

¹ СНиП 2.07.01-89* "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений". URL: <https://www.dokipedia.ru/document/5161512> (дата обращения 18.03.2023).

² СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. URL: <https://rkc56.ru/attach/orenburg/docs/kodeks/SP-42-13330-2016-Svod-pravil-Gradostroitelstvo.pdf> (дата обращения 18.03.2023).

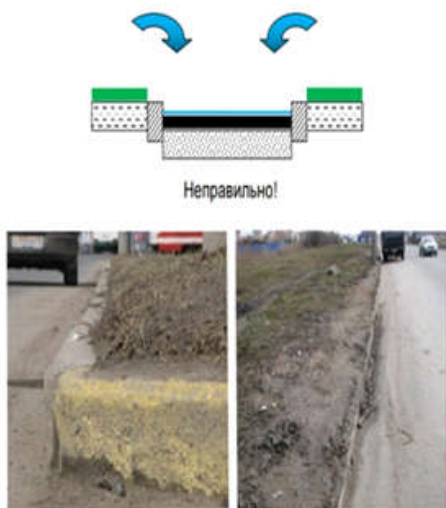


Рисунок 2. Превышение газона над проезжей частью [12]

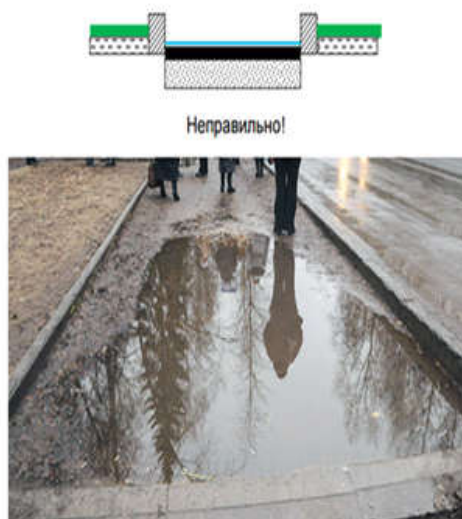


Рисунок 3. Превышение газона над тротуаром [12]

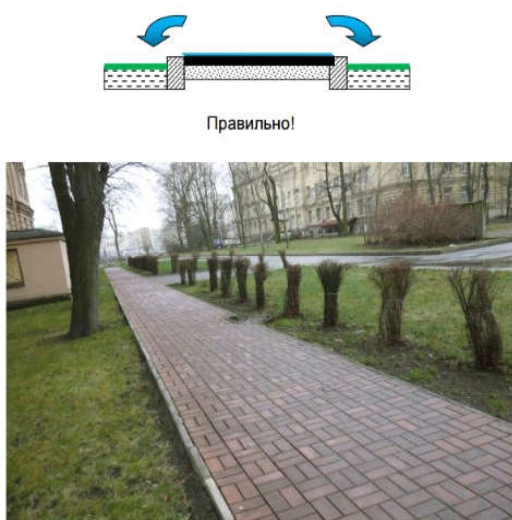


Рисунок 4. Превышение тротуара над газоном [12]



Рисунок 5. Утопленный бордюр вдоль газона [12]

мендациях региональных документов, регламентирующих правила городского благоустройства [13, 14, 15].

Реализация такого решения может привести к следующей ситуации. Правильно спланированный тротуар, имея поперечный уклон, будет способствовать поверхностному стоку талых и ливневых вод на газон. Таким образом, к существующему комплексу загрязнителей от потока автотранспорта добавляется целенаправленный слив растворов реагентов и механических загрязнителей с тротуаров, что по своей сути означает возложение на газон функции ливневой канализации. Интенсивные летние осадки, быстрое таяние снега после снежной зимы приведут

к подтоплению газонных полос, образованию промоин, вымоканию и гибели растений. Учитывая, что жизнедеятельность большинства газонных злаков несовместима с подобными условиями произрастания, долговечность растений резко сократится, на восстановление и ремонт газона потребуются дополнительные усилия. Ожидаемый порядок может обернуться потоками размывшего верхнего почвенного горизонта на тротуаре при одинаковом уровне планировочных элементов и внешней чистотой и сухостью тротуара, приподнятого над газоном с деградировавшим и загрязненным травяным покровом.

Исследование газонов красноярских

магистралей выявило множество нарушений в их устройстве. Наиболее частым среди них является некачественная вертикальная планировка поверхности перед посевом, вследствие чего 87,3 % площадок имеют выраженный рельеф. Установлено разное расположение уровня верхнего почвенного слоя на границе с тротуаром относительно планируемого на 26,4% площадок пр. им. газеты «Красноярский рабочий» и на 18,7 % ул. Академика Вавилова. Выявленное отступление от технологии вносит определенную условность в определение типа каждой магистрали по основному изучаемому признаку.

На газонах обоих типов крайне мало площадок с травостоем из злаковых трав без «проплешин» и с отсутствием засоренности посторонней растительностью

(1 балл). Преобладает площадь со значительным (более 80 %) повреждением дернины, включением сорных видов растений (ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), желтушник левкойный (*Erysimum cheiranthoides* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* (L.) Webb ex F.H.Wigg.), подорожник средний (*Plantago media* L.), подорожник большой (*Plantago major* L.), пастушья сумка лекарственная (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski), клевер белый (*Trifolium repens* L.) и др.).

Установлено, как априори, и предполагалось, что способ расположения поверхности газона определяет его качество (рис. 5).

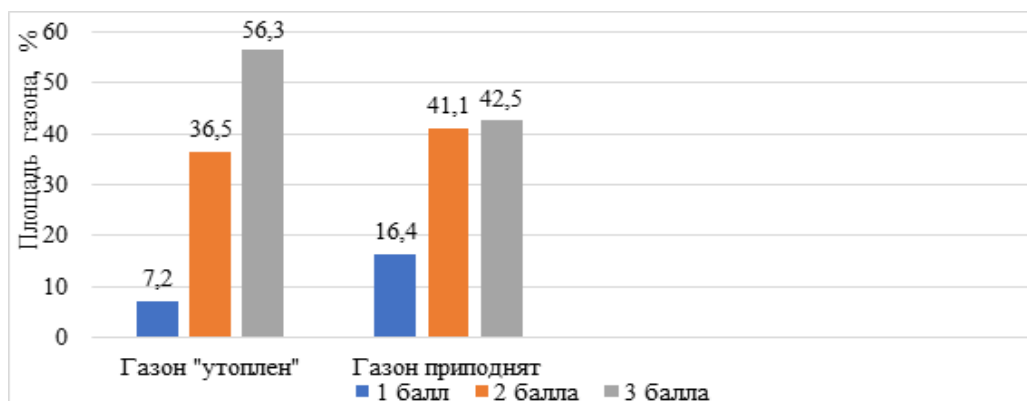


Рисунок 5. Состояние газонов с разным положением поверхности

Повреждения дернины разной степени и участки с ее отсутствием характерны для 92,8 % исследуемой поверхности «утопленных» газонов. На происхождение «проплешин» проектного покрытия указывает их локализация: 84,9 % всех площадок, изученных на ул. Академика Вавило-

ва, отличаются наличием промоин линейной конфигурации шириной 0,2 - 1,3 м в местах примыкания к возвышающимся тротуарам, что, вероятнее всего, обусловлено усиленным поверхностным стоком на травостой (рис. 6).



Рисунок 6. Повреждения газона в месте примыкания к тротуарам

Заключение. Изучение характера повреждения газонных покрытий разделительных полос красноярских магистралей показало, что наиболее предпочтительной конструкцией является их расположение выше плоскости тротуаров. Вместе с тем выяснилось, что разделительные полосы магистралей обоих типов нуждаются в реконструкции, заключающейся в вертикальной планировке его поверхности и восстановлении прочной однородной дернины.

Дополнительным видом повреждения газонов разделительных полос, расположенных ниже уровня тротуаров, являются промоины вдоль их границ, что говорит о необходимости введения в травосмесь видов растений, устойчивых к затоплению и весеннему вымоканию, например, вербейника монетчатого (*Lysimachia nummularia* L.), полевицы побегоносной (*Agrostis stolonifera* L.), бекмании обыкновенной (*Beckmannia eruciformis* (L.) Host. Оставление ситуации приведет растительный покров к дальнейшей деградации, а пешеходные пути улицы и жилые помещения прилегающих зданий – к росту загрязненности продуктами размыва и выветривания почвы. Однако и самый высокий уровень исполнения рекомендуемых операций не гарантирует долгого срока эксплуатации травяного покрова, расположенного ниже уровня твердых прилегающих покрытий.

В качестве наиболее действенных приемов, направленных на сохранение газонов, лежащих в одной плоскости с тротуаром, рекомендуется устанавливать выступающие бордюры, разделяющие потоки поверхностного стока с соблюдением уровня газона ниже на 5 см относительно края бортового камня. Данный показатель регламентируется и закреплен в последних поправках к СП 82.13330.2016 от 23 декабря 2019 г. и в

ГОСТ Р 70390-2022, что необходимо учитывать при проведении благоустройства улиц Красноярска^{3,4}.

Список источников

1. Герасимов Е.М., Третьяк Л.Н., Вольнов А.С. Проект стандарта экологической безопасности приземного слоя атмосферы городских автомобильных дорог. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proekt-standarta-ekologicheskoy-bezopasnosti-prizemnogo-sloya-atmosfery-gorodskih-avtomobilnyh-dorog/viewer> (дата обращения 18.03.2023).
2. Клещ С.А., Дороговцев А.П. Негативное воздействие автомобильного транспорта на почву // Вестник Череповецкого государственного университета. 2008. № 4 (19). С. 102-106.
3. Рудь А.В. Загрязнение тяжелыми металлами почв и растительности придорожных полос автодорог Минской области // Вестник БГУ. 2007. № 1. С. 111-115.
4. Бодяковская Е.А., Малюк О.А. Загрязнение почвы придорожной полосы транспортной магистрали // Веснік Мазырскага дзяржаўнага педагагічнага ўніверсітэта ім. І.П. Шамякіна. 2020. № 1(55). С. 3-8.
5. Хучунаев Б.М. Антропогенное загрязнение городских почв как фактор экологической опасности (на примере г. Нальчика) // Научные известия. 2017. № 3. С. 93-98.
6. Амирова З.К., Кулагин А.А., Хакимова А.А. Накопление тяжелых металлов в почве и газонной растительности городской территории (Уфа, Россия) // Экология урбанизированных территорий. 2019. № 4. С. 18-26. doi: 10.24411/1816-1863-2019-14018. EDN: YLOIQV
7. Ворончихина Е.А., Щукин А.В., Щукина Н.И. К оценке геохимического состояния урбоэкосистемы Перми в связи с использованием противогололедных реагентов // Географический вестник. 2014. № 2 (29). С. 78-94.
8. Санаева Т.С. Деградация травянистой растительности на объектах озеленения города // Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики: ма-

³ Приказ от 23 декабря 2019 г. N 840/пр Об утверждении изменения N 2 к СП 82.13330.2016 "СНИП III-10-75 Благоустройство территорий". URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=359323> (дата обращения 18.03.2023).

⁴ ГОСТ Р 70390-2022 «Комплексное благоустройство и эксплуатация городских территорий». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200193693> (дата обращения 18.03.2023).

териалы V Международной научно-технической конференции. Саратов, 2016. С. 175-180.

9. Авдеева Е.В., Надемянов В.Ф. Маслюк Н.В. Оценка качества зеленых насаждений (на примере газонов общего пользования г. Красноярска) // Системы. Методы. Технологии. 2013. № 3 (19). С.196-201.

10. Теодоронский В.С. Садово-парковое строительство. М.: МГУЛ, 2003. 336 с. EDN: QKVLHJ

11. Теодоронский В.С., Боговая И.О. Объекты ландшафтной архитектуры. М.: Московский государственный университет леса, 2003. 300 с. EDN: QNKHYJ

12. Методический альбом по благоустройству и уборке тротуаров с примерами. URL: http://radm.gtn.ru/_virtual/2022/20220722_2390_0.pdf (дата обращения 18.03.2023).

13. Рекомендации по благоустройству объектов улично-дорожной сети. URL: <https://екатеринбург.рф/file/7293836dea5d7eda8fd12f328256c1d9> (дата обращения 18.03.2023).

14. Принять в качестве стандарта: поверхность тротуара должна находиться выше окружающих его газонов. URL: <https://www.roi.ru/72905/> (дата обращения 18.03.2023).

15. Государственная программа «Развитие транспортной системы города Москвы на 2012-2016 гг.». URL: <https://kuntsevo.mos.ru/prog/rts2012-2016.pdf> (дата обращения 18.03.2023).

References

1. Gerasimov E.M., Tretyak L.N., Volnov A.S. Draft standard of environmental safety of the surface layer of the atmosphere of urban highways. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proekt-standarta-ekologicheskoy-bezopasnosti-prizemnogo-sloya-atmosfery-gorodskih-avtomobilnyh-dorog/viewer> (accessed 18.03.2023) (In Russ.)

2. Klesh S.A., Dorogovtsev A.P. The negative impact of road transport on the soil. *Bulletin of Cherepovets State University*. 2008;4(19):102-106 (In Russ.)

3. Rud A.V. Heavy metal pollution of soils and vegetation of roadside lanes of the Minsk region. *Bulletin of BSU*. 2007;1:111-115 (In Russ.)

4. Bodyakovskaya E.A., Malyuk O.A. Soil

contamination of the roadside lane of the transport highway. *Bulletin of the I.P. Shamyakin Mozyr State Pedagogical University*. 2020;1(55):3-8 (In Russ.)

5. Khuchunaev B.M. Anthropogenic pollution of urban soils as a factor of ecological danger (on the example of Nalchik). *Scientific News*. 2017;3:93-98 (In Russ.)

6. Amirova Z.K., Kulagin A.A., Khakimova A.A. Accumulation of heavy metals in soil and lawn vegetation of urban area (Ufa, Russia). *Ecology of urbanized territories*. 2019;4:18-26 (In Russ.)

7. Voronchikhina E.A., Shchukin A.V., Shchukina N.I. To assess the geochemical state of the Perm urban ecosystem in connection with the use of deicing reagents. *Geographical Bulletin*. 2014;2(29):78-94 (In Russ.)

8. Sanaeva T.S. Degradation of herbaceous vegetation on urban landscaping objects. *Landscape architecture and environmental management: from project to economy: Proc. of the V Int. Sci. and Techn. Conf. Saratov, 2016*. Pp. 175-180 (In Russ.)

9. Avdeeva E.V., Nademyanov V.F., Maslyuk N.V. Assessment of the quality of green spaces (on the example of public lawns in Krasnoyarsk). *Systems. Methods. Technologies*. 2013;3(19):196-201 (In Russ.)

10. Teodoronsky B.C. Landscape construction. Moscow, 2003. 341 p. (In Russ.)

11. Teodoronsky B.C., Bogovaya I.O. Objects of landscape architecture. Moscow. 2003. 300 p. (In Russ.)

12. Methodical album on landscaping and cleaning of sidewalks with examples. URL: http://radm.gtn.ru/_virtual/2022/20220722_2390_0.pdf (accessed 18.03.2023) (In Russ.)

13. Recommendations for the improvement of the objects of the street and road network. URL: <https://екатеринбург.рф/file/7293836dea5d7eda8fd12f328256c1d9> (accessed 18.03.2023) (In Russ.)

14. Adopt as standard: the surface of the sidewalk should be above the surrounding lawns. URL: <https://www.roi.ru/72905/> (accessed 03/18/2023) (In Russ.)

15. The state program "Development of the transport system of the city of Moscow for 2012-2016". URL: <https://kuntsevo.mos.ru/prog/rts2012-2016.pdf> (accessed 03.18.2023) (In Russ.)

Информация об авторе

Алевтина Борисовна Романова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры селекции и озеленения.

Information about the author

Alevtina B. Romanova – Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, Chair of Breeding and Landscaping.

Статья поступила в редакцию 07.06. 2023; одобрена после рецензирования 16.07.2023; принята к публикации 20.08.2023.

The article was submitted 07.06.2023; approved after reviewing 09.07.2023; accepted for publication 20.08.2023.