

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ: ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ СБАЛАНСИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ

Научная статья

УДК 502.572:656.1(571.621)

ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ МАГИСТРАЛЬНЫХ УЛИЦ Г. БИРОБИДЖАНА В РЕЗУЛЬТАТЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Д.В. Жучков^{1,2}, В.П. Макаренко¹, Д.М. Фетисов²

¹Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема,
ул. Широкая 70А, г. Биробиджан, 679015,

e-mail: dmitriy.zhuchkov.2000@mail.ru, vera.makarenko.54@mail.ru

²Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016

e-mail: dfetisov@gmail.com

В работе приведены результаты оценки жизненного состояния зеленых насаждений и влияния на него автомобильного транспорта в г. Биробиджане. Для этого рассчитывался индекс жизненного состояния деревьев и суммарный разовый выброс угарного газа (СО) от автотранспорта в разных частях города. Определено, что у проезжей части преобладают деревья в ослабленном состоянии (индекс жизненного состояния 0,50–0,70), особенно хвойные виды. С удалением от проезжей части прослеживается увеличение числа здоровых деревьев и уменьшение ослабленных. Наибольшими значениями выбросов СО (от 0,035 до 0,045 гр./сек.) характеризуются перекрестки, расположенные на объездных дорогах города с интенсивным движением грузовых транспортных средств. Выявлена высокая теснота корреляционной связи между выбросами СО и индексом жизненного состояния деревьев придорожных зеленых насаждений. Об этом свидетельствуют критические значения коэффициентов корреляции r-Пирсона ($p=0,2319$).

Ключевые слова: автомобильный транспорт, зеленые насаждения, жизненное состояние, угарный газ, городская среда.

Образец цитирования: Жучков Д.В., Макаренко В.П., Фетисов Д.М. Оценка жизненного состояния зеленых насаждений магистральных улиц г. Биробиджана в результате воздействия автомобильного транспорта // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 3. С. 22–24. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-3-22-24

Характерной чертой урбоэкосистем является постоянное антропогенное воздействие на природные компоненты, в частности зеленые насаждения. [2, 4–7, 10]. Биробиджан является административным центром Еврейской автономной области. Это средний по численности населения город (68,9 тыс. человек) [15]. Изучение городской растительности Биробиджана проводилось по нескольким направлениям: анализ структуры зеленых насаждений и их пространственное распределение [4–6], оценка общего жизненного состояния насаждений [4, 5], исследование влияния

стационарных источников загрязнения на экологическое состояние природных комплексов, в том числе и на растительность [4, 6], оценка уровня озеленения по функциональным градостроительным зонам с применением данных мультиспектральных космических снимков [9]. Оценка влияния передвижных источников загрязнения в г. Биробиджане на состояние насаждений не проводилась.

Цель работы – оценить жизненное состояние зеленых насаждений, произрастающих вдоль автомобильных дорог г. Биробиджана.

Материалы и методы

Материалами исследования выступили результаты собственных полевых работ в летний период 2021 г. Ключевые участки были заложены в окрестностях 37 перекрестков автомобильных дорог в пределах городской застройки. Размер каждого участка 10*10 м [4]. Оценка состояния и расчет индекса жизненного состояния (ИЖС) деревьев насаждений проводились с использованием шкалы В.А. Алексеева [1]. Здоровым деревьям соответствует ИЖС в пределах 1–0,8, поврежденным (ослабленным) – 0,79–0,5, сильно поврежденным (сильно ослабленным) – 0,49–0,2 и полностью разрушенным – 0,19 и менее. Для расчета суммарного выброса СО учитывались интенсивность автомобильного движения и категории транспорта на исследуемых перекрестках, в соответствии с ГОСТ Р 56162-2019. Для оценки связи выброса СО и ИЖС применялись статистические методы.

Результаты

Анализ интенсивности автомобильного движения в городе показал, что более загруженными являются улицы центральной части города (1100–1500 ед./час), менее загруженными – в спальных районах города и окраинных поселках (400–700 ед./час.). Наибольшими значениями выбросов СО характеризуются перекрестки, расположенные на объездных дорогах города с интенсивным движением грузовых транспортных средств (северная и восточная части города), а также перекрестки, расположенные на основной магистрали города (проспект 60-летия СССР). Суммарный разовый индекс выбросов СО на данных перекрестках колеблется от 0,035 до 0,045 гр./сек. Наименьшие значения выбросов отмечены на перекрестках улиц, расположенных в спальных районах – 0,010–0,020 гр./сек. (в большей степени западная часть города).

В ходе анализа видового состава древесных насаждений было определено, что на исследуемых ключевых участках лиственные посадки преобладают над хвойными (85% и 15% соответственно). У проезжей части наиболее распространены посадки из ясеня маньчжурского (*Fraxinus mandshurica* Rupr.), на придомовых территориях и в жилых массивах преобладают насаждения из ильма низкого (*Ulmus pumila* L.) и ясеня маньчжурского.

В результате визуальной оценки состояния деревьев насаждений с расчетом ИЖС было выявлено, что у проезжей части деревья в основном находятся в ослабленном состоянии (ИЖС=0,50–

0,70). Такая ситуация особенно характерна для хвойных видов, в первую очередь сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) (0,50–0,55). С удалением от проезжей части прослеживается увеличение числа здоровых деревьев и уменьшение ослабленных. У проезжей части число ослабленных деревьев составляет 95%, и 5% приходится на здоровые; на удалении от дорог (на придомовых газонах) – 70% и 30% соответственно. В жилых массивах (70–120 м от проезжей части) для зеленых насаждений характерно преобладание здоровых деревьев (70%), остальные 30% приходится на ослабленные.

Для оценки влияния автомобильного транспорта на состояние зеленых насаждений г. Биробиджана был рассчитан коэффициент корреляции. Выявлена высокая теснота корреляционной связи между выбросами СО и ИЖС придорожных зеленых насаждений. Об этом свидетельствуют критические значения коэффициентов корреляции г-Пирсона при 95%-ном уровне нормальности ($r=0,2319$). Теснота корреляционной связи с удалением от проезжей части уменьшается. Корреляционная связь значимая и обратная ($r=-0,66$). Это говорит об ослаблении влияния автомобильного транспорта на состояние зеленых насаждений уже на незначительном расстоянии от дорог.

Благодарности. Авторы признательны к.б.н. Т.А. Рубцовой и к.ф.-м.н. О.Л. Ревуцкой за ценные консультации в исследовании.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. 1989. № 4. С. 51–57.
2. Бухарина И.Л. Городские насаждения: экологический аспект: монография / И.Л. Бухарина, А.Н. Журавлева, О.Г. Большова. Ижевск: УдГУ, 2012. 206 с.
3. Изучение фитоценозов техногенных ландшафтов. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 166 с.
4. Калманова В.Б. Экологическое состояние дендрофлоры как показатель качества городской среды (на примере г. Биробиджана) // Региональные проблемы. 2013. Т. 16, № 1. С. 79–86.
5. Макаренко В.П., Жучков Д.В. Современная структура и состояние древесных насаждений города Биробиджана // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема. 2021. № 3 (44). С. 75–84.
6. Макаренко В.П. Оценка природно-экологических условий проживания населения г. Биробиджана: диссертация на соискание ученой

- степени канд. биол. наук. Биробиджан, 2006. 173 с.
7. Морозова Г.Ю., Дебелая И.Д. Зеленая инфраструктура как фактор обеспечения устойчивого развития Хабаровска // Экономика региона. 2018. Т. 14, № 2. С. 562–574.
 8. Федеральная служба государственной статистики: Демография. Численность и состав населения (витрины). URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781?print=1> (дата обращения: 04.04.2022).
 9. Фетисов Д.М., Жучков Д.В., Горюхин М.В. Оценка уровня озеленения города Биробиджана с применением мультиспектральных данных // Биосфера. 2021. Т. 13, № 4. С. 170–179.
 10. McKinney M.L. Urbanization, Biodiversity, and Conservation // BioScience. 2002. Vol. 52, N 10. P. 883–890.
- REFERENCES:
1. Alekseev V.A. Diagnostics of the vital state of trees and stands. *Lesovedenie*, 1989, no. 4, pp. 51–57. (In Russ.).
 2. Buharina I.L. *Gorodskie nasazhdeniya: ekologicheskii aspekt: monografiya* (Urban plantings: ecological aspect: monograph), I.L. Buharina, A.N. Zhuravleva, O.G. Bolyshova. Izhevsk: Udsu, 2012. 206 p. (In Russ.).
 3. *Izuchenie fitotsenozov tekhnogennykh landshaftov* (Study of phytocenoses of technogenic landscapes). Yekaterinburg: Ural Publishing House. un-ta, 2014. 166 p. (In Russ.).
 4. Kalmanova V.B. Ecological state of dendroflora as an indicator of the quality of the urban environment (on the example of Birobidzhan). *Regional'nye problemy*, 2013, vol. 16, no. 1, pp. 79–86. (In Russ.).
 5. Makarenko V.P., Zhuchkov D.V. Modern structure and condition of tree plantations of the city of Birobidzhan. *Vestnik Priamurskogo gosudarstvennogo universiteta im. Sholom-Aleihema*, 2021, no. 3 (44), pp. 75–84. (In Russ.).
 6. Makarenko V.P. Assessment of natural and ecological living conditions of the population of Birobidzhan. Dissertation of cand. Sci. (biol.). Birobidzhan, 2006. 173 p. (In Russ.).
 7. Morozova G.Yu., Debelaya I.D. Green infrastructure as a factor of ensuring the sustainable development of Khabarovsk. *Ekonomika regiona*, 2018, vol. 14, no. 2, pp. 65–70. (In Russ.).
 8. *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoi statistiki: Demografiya. Chislennost' i sostav naseleniya (vitriiny)*. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781?print=1> (accessed: 04.04.2022). (In Russ.).
 9. Fetisov D.M., Zhuchkov D.V., Goryukhin M.V. Assessment of the greening level of the city of Birobidzhan using multispectral data. *Biosfera*, 2021, vol. 13, no. 4, pp. 170–179. (In Russ.).
 10. McKinney M.L. Urbanization, Biodiversity, and Conservation. *BioScience*, 2002, vol. 52, no. 10, pp. 883–890.

ASSESSMENT OF THE ROAD TRANSPORT IMPACT ON GREEN PLANTS IN THE MAIN STREETS OF BIROBIDZHAN

D.V. Zhuchkov, V.P. Makarenko, D.M. Fetisov

The authors present the results of green infrastructure vital status assessing under the road traffic impact in Birobidzhan. They calculated the index and total one-time emission of carbon monoxide from vehicles in different parts of the town. Most trees near the roads were found to be in impaired state (vital status index 0.50–0.70), especially the coniferous species. The more a distance from the town roads, the larger number of healthy trees was identified. The crossroads, located at the bypass roads with heavy trucks traffic, have the highest values of CO emissions (from 0.035 to 0.045 g/s). It was found a strong correlation between CO emissions and the vital status index of roadside green infrastructure, demonstrated by the r-Pearson correlation coefficients critical values ($p=0.2319$).

Keywords: road traffic, green infrastructure, plants vital state, carbon monoxide, urban environment.

Reference: Zhuchkov D.V., Makarenko V.P., Fetisov D.M. Assessment of the road transport impact on green plants in the main streets of Birobidzhan. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 3, pp. 22–24. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-3-22-24

Поступила в редакцию 08.04.2022

Принята к публикации 15.09.2022