

Научная статья

УДК 630*182.8

doi: 10.34655/bgsha.2024.75.2.010

РАСПРОСТРАНЕНИЕ БЕРЕЗЫ ПЛОСКОЛИСТНОЙ В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ ГОРОДА ХАБАРОВСКА

Марьяна Валерьевна Кшевина¹, Евгений Владимирович Сомов²

^{1,2}Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск, Россия

¹008188@pnu.edu.ru

²sev0@mail.ru

Аннотация. В статье представлены итоги работ по изучению распространения берёзы плосколистной (*Betula platyphylla* Sukacz.) в урбанизированной среде г. Хабаровска, проведенных в период с 2015 по 2021 г. Целью исследования являлось изучение распространения берёзы плосколистной в урбанизированных условиях крупного города (на примере г. Хабаровска), в том числе в границах различных функциональных зон городской планировки. Сбор данных о распространении изучаемой породы осуществлялся на всей урбанизированной части г. Хабаровска при помощи картографических веб-сервисов, геоинформационных приложений, мобильных устройств с функцией GPS и маршрутно-визуального обследования. Анализ данных производился с использованием функционала ГИС-платформы QGIS в связке с СУБД Access; объем данных – 6655 насаждений. Получено распределение насаждений по категориям функционального назначения городской территории: магистральные улицы общегородского значения – 2%, магистральные улицы районного значения – 5%, рекреационного назначения – 9%, улицы местного значения – 17%, внутриквартальные – 67%. Установлено, что наибольшая частота встречаемости деревьев наблюдается в рекреационной зоне Краснофлотского административного района. Также высокая концентрация березы отмечена в парковых зонах Центрального и Индустриального районов.

Ключевые слова: береза плосколистная, зеленые насаждения, Хабаровск, озеленение, урбанизированная среда, функциональные зоны.

Original article

DISTRIBUTION OF FLAT-LEAVED BIRCH PLANTS IN THE URBAN ENVIRONMENT OF KHABAROVSK

Maryana V. Kshevina¹, Evgeniy V. Somov²

^{1,2}Pacific National University, Khabarovsk, Russia

¹008188@pnu.edu.ru

²sev0@mail.ru

Abstract. The article presents the results of the study on the distribution of flat-leaved birch (*Betula platyphylla* Sukacz.) in the urban environment of the city of Khabarovsk. The research was carrying out during the period from 2015 to 2021. The purpose of the research was to study the distribution of flat-leaved birch under the urbanized conditions of a large city (using the city of Khabarovsk as an example), including the boundaries of various functional zones of the urban

layout. Data collection on the distribution of the studied species was carried out throughout the urbanized part of Khabarovsk using cartographic web services, geoinformation applications, mobile devices with GPS function and route-visual survey. Data analysis was performed using the services of the QGIS of the GIS platform in conjunction with the Access DBMS; data volume – 6655 plantings. The distribution of plantings by categories of the functional purpose of the urban area was obtained: main streets of citywide significance – 2%, main streets of district significance – 5%, recreational streets – 9%, streets of local significance – 17%, intra-block streets – 67%. It was found out that the highest frequency of trees occurrence is observed in the recreational zone of the Krasnoflotsky administrative district. Also, a high concentration of birch was noted in the park areas of the Central and Industrial districts.

Keywords: flat-leaved birch, green spaces, Khabarovsk, landscaping, urban environment, functional zones.

Введение. Береза плосколистная (*Betula platyphylla* Sukacz.) – одна из лидирующих древесных пород, встречающихся в озеленении населённых пунктов бассейна среднего Амура [1]. Береза устойчива к неблагоприятным условиям урбанизированной среды [2], нетребовательна к почвам, обладает средозащитными свойствами [3], благоприятно влияет на атмосферу города [4]. Многие авторы в своих работах рассматривали березу плосколистную как отдельный объект изучения [5], так и в составе смешанных древесно-кустарниковых групп на локальных территориях населённых пунктов [6, 7, 8]. Несмотря на заметное участие березы плосколистной в ассортименте древесно-кустарниковых пород городского озеленения [9], изучение распространения данной породы в границах всей городской территории Хабаровска ранее не проводилось [10, 11]. Целью данного исследования являлось изучение распространения берёзы плосколистной в урбанизированных условиях крупного города (на примере г. Хабаровска), в том числе в границах различных функциональных зон городской планировки.

Материал и методы исследования. Для получения сведений о местах произрастания изучаемой породы обследовалась вся доступная урбанизированная часть города Хабаровска – парки, бульвары, скверы, уличные, внутриквартальные и общественно-деловые терри-

тории. Не включались в исследование совокупности деревьев, расположенные на территориях частных усадеб, промышленных территорий, закрытых и режимных учреждений (Минобороны, ФСБ, МЧС, МВД, ФСИН и др.), инфекционных больниц (тубдиспансеры, кожнодиспансеры и т.п.), кладбищ. Поиск березы плосколистной осуществлялся с использованием картографических веб-сервисов, мобильных геоинформационных приложений, мобильных устройств с функцией GPS и посредством маршрутно-визуального обследования [12]. В соответствии с ГОСТ 28329-89 совокупность древесных, кустарниковых и травянистых растений, произрастающих на определенной территории, называется зеленым насаждением¹. В данной работе совокупность деревьев березы плосколистной численностью от одной особи и более, локализованных на определенной территории, считается как исследуемое зеленое насаждение (далее – насаждение).

Распределение насаждений березы плосколистной проводилось по следующим функциональным зонам городской территориальной планировки: жилые, общественно-деловые, рекреационного назначения, магистральные улицы общегородского значения, магистральные улицы районного значения, улицы местного значения². По причине схожести условий местопроизрастания, «жилые» и «общественно-деловые» функциональные зоны

¹ ГОСТ 28329-89 Озеленение городов. Термины и определения. М., 2006.

² СП 42.13330 СНиП 2.07.01–89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. М.: Минстрой России, 2016. 94 с.

были объединены в одну категорию – «внутриквартальные».

Обработка собранного материала производилась при помощи следующего программного обеспечения: Microsoft Access (накопление, хранение и управление данными, организация выборок, подготовка данных к анализу), QGIS с модулем eVis (создание цифровых карт, геоинформационный анализ). При изучении распространения березы плосколистной применялся точечный способ показа явлений при создании карт: одна точка соответствует одному насаждению. Анализ частоты встречаемости насаждений осуществлялся с помощью инструмента тепловых карт, позволяющего визуализировать концентрацию насаждений на местности. В зонах различных уровней частоты встречаемости, обозначенных на карте пятью уровнями серого цвета, определялось среднее значение количества насаждений на 1 га. Для этого на территориях в пределах каждого уровня закладывались учетные площадки путем создания на тепловой карте полигонов, в границах которых производился подсчет количества насаждений с последующим переводом на единицу площади. Всего заложено 60 площадок площадью 25 га каждая.

Результаты исследования и их обсуждение. В период исследования с 2015-2021 гг. на урбанизированных территориях города Хабаровска обнаружено 6655 насаждений березы плосколистной (рис. 1а). Большая часть насаждений локализована в Краснофлотском, Железнодорожном, Кировском и Центральном районах города. В одном из крупнейших районов города Хабаровска, в Индустриальном районе, отмечена меньшая частота встречаемости березы плосколистной. В свою очередь, в Краснофлотском районе наблюдается противоположная картина, особенно в частном секторе. В Краснофлотском районе рассмотрены посадки березы плосколистной, произрастающие вдоль автомобильных дорог, вдоль центральных и второстепенных улиц, на территории жилых массивов

и в парковых зонах. Значительное количество посадок представлено на территориях частного сектора по улицам Маяковского, Заветная и др. Большое количество молодых насаждений сосредоточено в парке Северный и на некоторых дворовых территориях района. На основных автомагистралях рассматриваемого района насаждения березы плосколистной встречаются очень редко. Менее насыщено, чем в частном секторе, но достаточно часто встречаются посадки березы на территории многоэтажной застройки около пересечения автодороги Амур и улицы Тихоокеанской. Железнодорожный район – один из крупных административных районов Хабаровска.

На его территории произрастают насаждения березы плосколистной как в уличных посадках с интенсивным движением автомобилей, так и на внутриквартальных территориях с различной этажностью застройки, и в частном секторе. В границах улиц Воронежская и Сигнальная располагается крупный жилой квартал, внутри которого обнаружено большое количество уличных и дворовых насаждений березы плосколистной. В частном секторе, в дворовых пространствах улицы Саратовской и Саратовского переулка, в микрорайоне ДОС произрастают насаждения березы плосколистной с высокой частотой встречаемости. В Кировском районе распространение березы плосколистной незначительно. Одной из причин небольшого количества насаждений является расположение Хабаровского нефтеперерабатывающего завода, а также других промышленных предприятий. Они занимают большую часть Кировского района. Самое заметное скопление березы в районе представлено в границах улиц Истомина и Запарина. Березовые насаждения располагаются среди жилой застройки, а также около общеобразовательных учреждений.

Центральный район включает в себя достаточно большое количество посадок березы плосколистной. Насаждения практически равномерно покрывают территорию района. Большие скопления насаж-

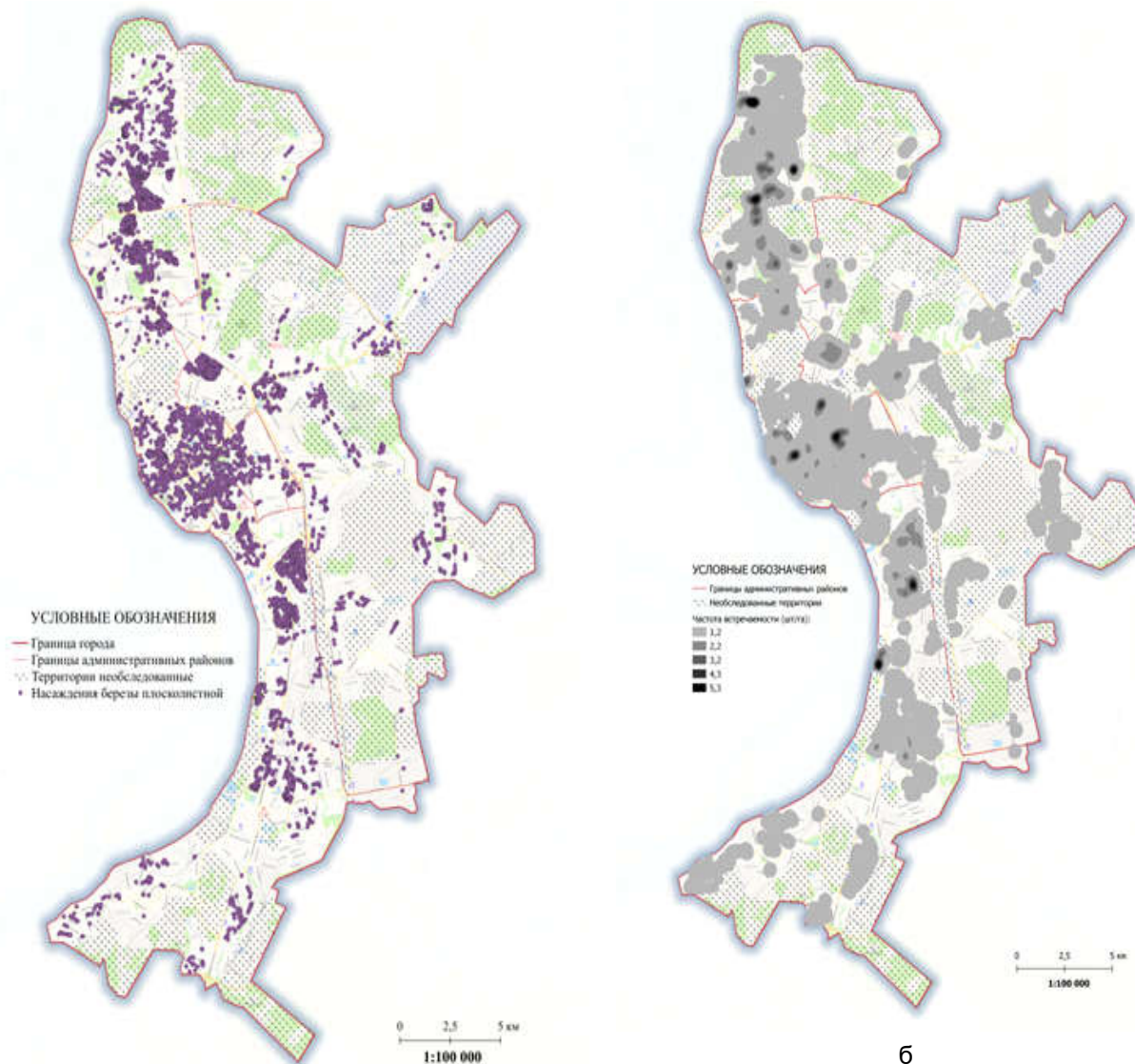


Рисунок 1. Карты распространения и частоты встречаемости насаждений березы плосколистной в г. Хабаровске:

а – карта распространения насаждений; б – тепловая карта частоты встречаемости насаждений

дений сосредоточены на Амурском и Уссурийском бульварах и в особенности на пересечении с улицей Дикопольцева. В городском парке «Динамо» среди зеленых массивов также обнаружены многочисленные насаждения березы плосколистной.

В ходе анализа распространения березы плосколистной в Хабаровске была установлена слабая встречаемость насаждений в Индустриальном районе (принимая во внимание площадь района). Здесь можно выделить территорию в районе Хабаровского государственного цирка, где среди многоэтажной застройки располагаются насаждения березы. Между улицами Суворова и Узловая сосредото-

чено относительно большое количество насаждений, расположенных между домами частного сектора и многоэтажными жилыми кварталами. Наибольшая частота распространения березы в Индустриальном районе наблюдается в южной его части. На выезде из города, рядом с транспортной развязкой Владивостокского шоссе, располагается частный сектор, в котором отмечены насаждения березы плосколистной. Высокие показатели встречаемости насаждений наблюдаются в микрорайоне Красная речка.

В результате анализа распространения березы плосколистной в озеленении Хабаровска можно сделать вывод, что высокая встречаемость насаждений при-

ходится на северный и центральный районы (рис. 1а). Существенная часть насаждений березы зафиксирована на территориях частного сектора и парковых зон. Такие участки благоприятно влияют на рост и развитие данной древесной породы. Комфортные условия произрастания, такие как открытое пространство, меньшая загазованность окружающей среды, обуславливают широкое распространение насаждений березы плосколистной.

В Хабаровске внутриквартальные пространства занимают большие площади на территории города. Местные жители совместно с представителями администрации в большей мере участвуют в посадках и ухаживают за насаждениями,

произрастающими на придомовых территориях, на парадных озелененных участках общественных учреждений. Березу плосколистую включают в озеленение из-за ее декоративности и устойчивости к урбанизированной среде. Вышесказанное обуславливает повышенную встречаемость насаждений березы в границах данной функциональной зоны. На улицах местного значения и на территориях рекреационного пользования также наблюдается массовое распространение березы плосколистной. Наименьшее количество обнаруженных насаждений произрастает на магистральных улицах общегородского и районного значения (рис. 2).



Рисунок 2. Распределение насаждений березы плосколистной по функциональным зонам г. Хабаровска

Частота встречаемости березы плосколистной на урбанизированной территории Хабаровска представлена на тепловой карте (рис. 1б). По городу отмечено семь центров с высокой частотой встречаемости насаждений ($5,3 \pm 1,5$ шт/га). Наибольшее скопление насаждений отмечено в Краснофлотском районе, в особенности в северо-западной его части (рис. 3а). Всего на территории района наблюдаются три очага с максимальным значением частоты встречаемости насаждений березы ($5,3 \pm 1,5$ шт/га), 15 очагов со средней частотой встречаемости ($3,2 \pm 0,8$ шт/га), а также множество ареалов с низкой частотой встречаемости насаждений ($1,2 \pm 0,3$ шт/га).

В Кировском районе частота встречаемости насаждений березы плосколистной низкая. На карте видно, что ареалы с показателями $1,2 \pm 0,3$ шт/га занимают большую часть территории (рис. 3б). Насаждения с большей частотой встречаемости ($2,2 \pm 0,7$ шт/га) рассредоточены в семи локациях данного административного района. Также образовались четыре кластера насаждений березы плосколистной с частотой встречаемости $3,2 \pm 0,8$ шт/га и два кластера с частотой встречаемости $4,3 \pm 1,4$ шт/га. В южной части района на пересечении Амурского бульвара с улицей Калинина отмечена высокая частота встречаемости ($5,3 \pm 1,5$ шт/га) березы плосколистной в границах небольшой территории.

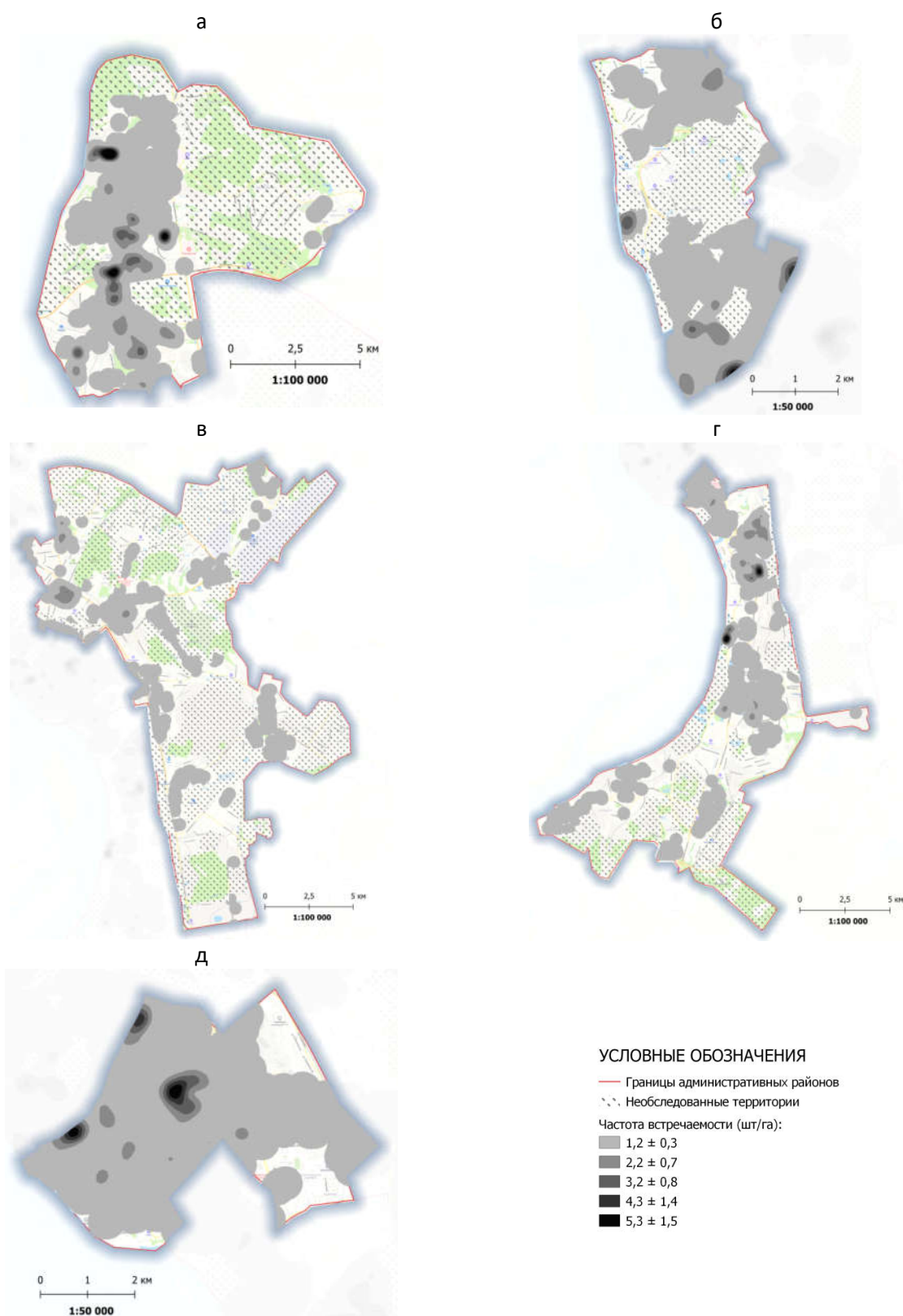


Рисунок 3. Тепловые карты распространения насаждений березы плосколистной по административным районам г. Хабаровска:
 а – Краснофлотский; б – Кировский; в – Железнодорожный;
 г – Индустриальный, д – Центральный

Железнодорожный район отличается от остальных тем, что не содержит центров с высокой частотой встречаемости

насаждений березы на исследованных участках. Более того, на карте отображено всего четыре ареала со средней час-

тотой встречаемости насаждений – $2,2 \pm 0,7$ шт/га (рис. 3в). В северной части Индустриального района наблюдаются два очага с высокой частотой встречаемости насаждений березы плосколистной ($5,3 \pm 1,5$ шт/га) (рис. 3г), расположенные в парковых зонах района: в парке им. Ю. Гагарина и в парковой зоне базы отдыха «Дельфин». Также в Индустриальном районе имеются зоны со средней частотой встречаемости насаждений ($3,2 \pm 0,8$ шт/га). Однако большая часть насаждений здесь формирует ареалы с низкой частотой встречаемости насаждений березы плосколистной – $1,2 \pm 0,3$ шт/га. На территории Центрального района зафиксированы три ареала с высокой частотой встречаемости насаждений, два из которых достигают максимальных показателей частоты ($5,3 \pm 1,5$ шт/га). Низкая частота встречаемости насаждений в границах района преобладает (рис. 3д).

Заключение. В данной работе впервые определены особенности распространения березы плосколистной на всей урбанизированной части города Хабаровска. На основе собранного материала о местоположении насаждений березы плосколистной создана база данных на геоинформационной платформе QGIS в связке с СУБД Access³. По итогам распределения насаждений по функциональным зонам городской территории выявлено, что береза плосколистная преимущественно произрастает на внутриквартальных территориях (67%). Наименьшая доля встречаемости (2%) приходится на магистральные улицы общегородского значения. Насаждения в зонах рекреационного назначения занимают 9% от общего числа насаждений березы плосколистной, 5% приходится на магистральные

улицы районного значения, 17% насаждений – на улицы местного значения. Изучена частота встречаемости насаждений березы плосколистной. В урбанизированной среде Хабаровска зафиксировано семь очагов с высокой концентрацией встречаемости насаждений ($5,3 \pm 1,5$ шт/га). Также отмечено 18 ареалов среднего уровня встречаемости насаждений ($3,2 \pm 0,8$ шт/га). Большая часть насаждений березы произрастает на территории города разреженно, что объясняет преобладание низкого уровня частоты встречаемости на тепловой карте с показателем $1,2 \pm 0,3$ шт/га. В итоге можно отметить, что береза плосколистная повсеместно встречается на территориях города Хабаровска с разной концентрацией насаждений. Причиной низкой частоты встречаемости является наличие в городе плотной застройки, промышленных и режимных учреждений, автомобильных и железнодорожных путей. Высокая частота встречаемости обусловлена наиболее благоприятными условиями произрастания, такими как отсутствие многоэтажной застройки, меньшая нагрузка на территорию от неблагоприятных факторов урбанизированной среды. Такие условия встречаются в частном секторе, на бульварах, в парковых зонах и дендрарии.

Вышесказанное позволяет сделать вывод, что насаждения березы играют значительную роль в архитектурно-планировочном решении города. Полученные в ходе исследования результаты и выводы могут быть использованы при организации мероприятий в сфере озеленения города Хабаровска, ландшафтного планирования территории, мониторинга и содержания зеленых насаждений.

Список источников

1. Сомов Е.В., Кшевина М.В. Состояние березы плосколистной в урбофитоценозах бассейна среднего Амура (на примере г. Хабаровска) // Успехи современного естествознания. 2022. № 7. С. 33-39. doi: 10.17513/use.37853.

³ Сомов Е.В., Кшевина М.В. Насаждения березы плосколистной на территории г. Хабаровска // Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2019620941. Патентообладатель ФГБОУ ВО «ТОГУ». 2019. Бюл. № 6.

2. Морозова Г.Ю. Жизнеспособность популяций растений в урбанизированной среде // Вестник ТОГУ. 2015. № 2 (37). С. 35-44. EDN: TYGAHD
3. Соболева Е.В. Свинец в почве и растениях как показатель воздействия автотранспорта на среду г. Уссурийска : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16 Владивосток, 2003. 137 с. EDN: NMMAQL
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. EDN: TQTJFV
5. Шадрина Е.Г., Луцкан Е.Н. Влияние транспортной нагрузки и атмосферного загрязнения на показатель флуктуирующей асимметрии березы плосколистной на территории Алданского района Республики Саха (Якутия) // Наука и образование. 2016. № 1(81). С. 121–126. EDN: VWONHH
6. Морозова Г.Ю., Бабулин А.А. Мониторинг зеленых насаждений для улучшения экологической среды города Хабаровска // Экология и безопасность жизнедеятельности города: проблемы и решения : материалы 4-й Всероссийской научно-практической конференции с междунар. участием, 27-28 июня 2014 г. / под ред. Л.Д. Терехова. Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2014. С. 14–18. EDN: UZKSWJ
7. Головань Е.В. Ресурсы декоративных растений для озеленения внутриквартальных территорий: на примере г. Владивостока : дис. ... канд. биол. наук : 03.02.14. Владивосток, 2015. 296 с. EDN: ZPWRSR
8. Пути улучшения озеленения Владивостока / В.М. Урусов, Л.И. Варченко, Д.Л. Врищ [и др.]. 2012. С. 123-138.
9. Морозова Г.Ю., Дебелая И.Д. Анализ проблем озеленения современного города (на примере Хабаровска) // Вестник ДВО РАН. 2018. № 4. С. 38-48. EDN: YSOHNI
10. Кшевина М.В., Сомов Е.В. Аналитический обзор работ в области таксационных исследований древесных растений в городских насаждениях // Студент. Аспирант. Исследователь. 2019. № 4 (46). С. 377-387. EDN: WAОВOR
11. Кшевина М.В., Сомов Е.В. Береза плосколистная в городских посадках на российском Дальнем Востоке (состояние вопроса) // Философия современного природопользования в бассейне реки Амур : материалы VIII международной научно-практической конференции, Хабаровск, 30 апреля 2019 года / отв. редактор П.Б. Рябухин. Том 8. Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2019. С. 53-57. EDN: TZZPFA
12. Сомов Е.В., Шевелев С.Л. Программно-аппаратный комплекс и методика сбора первичных данных о городских насаждениях на основе картографических веб-сервисов, мобильных устройств и приложений // Хвойные бореальной зоны. 2021. Т. 39. № 1. С. 22-29. EDN: PUBKLD

References

1. Somov E.V., Kshevina M.V. The state of flat-leaved birch in the urban phytocenoses of the middle amur basin (on the example of Khabarovsk). *Successes of modern natural sciences*. 2022;7:33-39. doi: 10.17513/use.37853.
2. Morozova G.Yu. Viability of plants in the urbanized environment. *Bulletin of TOGU*. 2015;2(37):35-44 (In Russ.)
3. Soboleva E.V. Lead in soil and plants as an indicator of the impact of motor transport on the environment of Ussuriysk. Candidate's Dissertation. Vladivostok. 2003. 137 p. (In Russ.)
4. Kalmanova V.B. Ecological condition of the arboreal flora as indicator of the urban environment quality (on the example of Birobidzhan). *Regional problems*. 2013;Vol. 16:No. 1:79–86 (In Russ.)
5. Shadrina E.G., Lutskan E.N. Influence of traffic load and air pollution on fluctuating asymmetry level in the japanese white birch on the territory of the Aldan raion of the republic of Sakha (Yakutia) Republic. *Science and Education*. 2016;1(81):121–126 (In Russ.)
6. Morozova G.Yu., Baburin A.A. Monitoring of green plantings for improvement the ecological environment in the Khabarovsk. Participation, June 27-28, 2014. / Ed. by L.D. Terekhova. Khabarovsk. Publ. House of the Far East State University of Transportation. 2014. Pp. 14–18 (In Russ.)
7. Golovan E.V. Resources of ornamental plants for landscaping intra-quarter territories: on the example of Vladivostok. Candidate's Dissertation. Vladivostok, 2015. 296 p. (In Russ.)
8. Urusov V.M., Varchenko L.I., Vrishch D.L. [et al]. Improving landscaping of Vladivostok. 2012. Pp. 123-138 (In Russ.)
9. Morozova G.Yu., Debelaya I.D. The analysis of the modern city gardening problems (on an example of Khabarovsk). *Vestnik of the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences*. 2018;4:38-48 (In Russ.)
10. Kshevina M.V., Somov E.V. Analytical review of works in the field of taxation studies of woody plants in urban plantations. *Student. Graduate student. Researcher*. 2019;4(46):377-387 (In Russ.)
11. Kshevina M.V., Somov E.V. Flat-leaved birch in urban plantings in the Russian Far East (state of the issue). *Philosophy of modern environmental management in the Amur River basin*. Proc.of the VIII Int. Sci. and Pract. Conf., Khabarovsk, April 30, 2019. Vol. 8. Khabarovsk. Pacific State University, 2019. Pp. 53-57 (In Russ.)

12. Somov E.V., Shevelev S.L. Software and hardware complex and methodology for collecting primary data on urban plantings based on cartographic web services, mobile devices and applications. *Conifers of the boreal area*. 2021; Vol.39:No.1:22-29 (In Russ.)

Информация об авторах

Марьяна Валерьевна Кшевина – старший преподаватель высшей школы управления природными ресурсами;

Евгений Владимирович Сомов – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент высшей школы управления природными ресурсами.

Information about the authors

Maryana V. Kshevina – Senior Lecturer, Higher School of Natural Resources Management;

Evgeniy V. Somov – Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, Higher School of Natural Resources Management.

Статья поступила в редакцию 05.09.2023; одобрена после рецензирования 20.03.2024; принята к публикации 16.04. 2024.

The article was submitted 05.09.2023; approved after reviewing 20.03. 2024; accepted for publication 16.04.2024.