

Научная статья

Original article

УДК 712.4: 528.94

doi: 10.55186/2413046X\_2023\_8\_4\_150

**ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ  
НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ**  
**INVENTORY OF GREEN SPACES ON THE TERRITORY OF  
SETTLEMENTS**



**Тесаловский Андрей Альбертович**, к.т.н., заведующий кафедрой городского кадастра и геодезии, Вологодский государственный университет, E-mail: [andrew-tesalovsky@yandex.ru](mailto:andrew-tesalovsky@yandex.ru)

**Анисимов Николай Викторович**, старший преподаватель кафедры городского кадастра и геодезии, Вологодский государственный университет, E-mail: [nvanisimov1@gmail.com](mailto:nvanisimov1@gmail.com)

**Tesalovsky Andrey Albertovich**, Candidate of Technical Sciences, Head of Department of Urban Cadastre and Geodesy, Vologda State University, E-mail: [andrew-tesalovsky@yandex.ru](mailto:andrew-tesalovsky@yandex.ru)

**Anisimov Nikolay Victorovich**, senior teacher of the of Department of Urban Cadastre and Geodesy, Vologda State University, E-mail: [nvanisimov1@gmail.com](mailto:nvanisimov1@gmail.com)

**Аннотация.** Статья посвящена вопросам инвентаризации состояния зеленых насаждений урбанизированных территорий и создания геоинформационных систем (ГИС) на основе геодезических изысканий и полевого обследования деревьев. ГИС позволяет более эффективно контролировать состояние зеленых насаждений на основании сбора, анализа и визуализации данных регулярно проводимой инвентаризации. ГИС состоит из электронной

картографической основы, атрибутивной информации о зелёных насаждениях и систематизированных полевых данных. Разработка такой системы необходима для проведения исследований, охраны окружающей среды, планирования развития урбанизированной территории в части её благоустройства, поддержания и функционирования объекта озеленения. Результат исследования – созданная ГИС сквера Петра I в городе Вологда в результате интеграции имеющегося картографического материала, инженерно-геодезических изысканий и материалов полевого обследования зелёных насаждений. При периодическом осмотре деревьев сквера Петра I, дополнении и актуализации имеющейся атрибутивной информации о зелёных насаждениях, данная ГИС может быть встроена в городскую систему мониторинга состояния деревьев и зелёных насаждений.

**Abstract.** The article deals with the issues of inventory of the state of green spaces of urbanized territories and the creation of geoinformation systems (GIS) based on geodetic surveys and field surveys of trees. GIS allows you to more effectively monitor the state of green spaces based on the collection, analysis and visualization of data from a regularly conducted inventory. GIS consists of an electronic cartographic basis and attribute information about green spaces and systematized field data. The development of such a system is necessary for conducting research, environmental protection, planning the development of an urbanized territory in terms of its improvement, maintenance and operation of a landscaping facility. The result of the study is the GIS of Peter the Great Square in Vologda created as a result of the integration of existing cartographic material, engineering and geodetic surveys and field survey materials of green spaces. With periodic inspection of the trees of Peter the Great Square, addition and updating of the available attribute information about green spaces, this GIS can be integrated into the city system for monitoring the condition of trees and green spaces.

**Ключевые слова:** Вологда, геоинформационные системы, зелёные насаждения, инженерно-геодезические изыскания, пороки древесины, обследование состояния деревьев

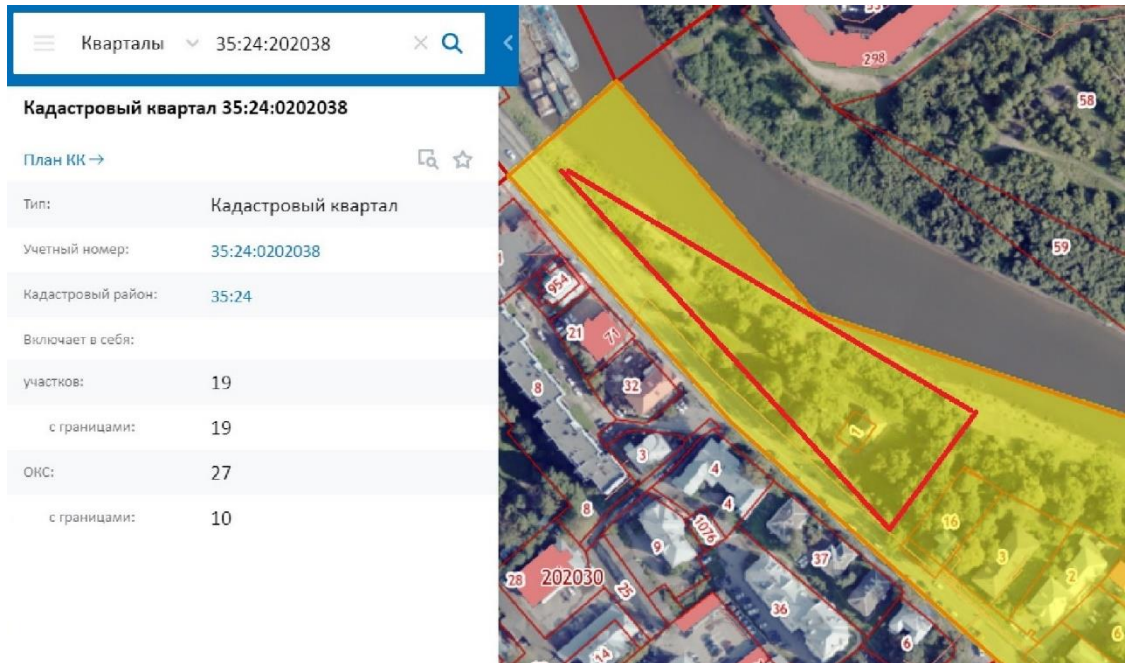
**Keywords:** Vologda, Geographic Information System, Green Spaces, Land Survey, Wood Defects, Examination of the Condition of Trees

Инвентаризация и мониторинг состояния зеленых насаждений в городской среде является достаточно актуальной темой, часто поднимаемой в работах российских [1, 2] и зарубежных [3, 4] ученых. Зеленые насаждения обладают не только высокими экологическими, декоративными свойствами, но и антисептическими показателями, что важно для смягчения агрессивной антропогенной среды города [5, 6, 7], поэтому необходимо периодически проводить их инвентаризацию [2, 4, 7, 8]. Регулярная инвентаризация зелёных насаждений и определение их состояния со временем могут развиваться в систему мониторинга. При затрагивании актуальности темы необходимо отметить и внимание к информационным ресурсам, содержащим информацию о покрытых лесами территориях [9, 10].

Большинство методов контроля за состоянием зеленых насаждений основано на полевых обследованиях, что требует значительных временных и трудовых затрат. В ходе инвентаризации состояния зелёных насаждений в городских скверах и парках аккумулируется большой объем разнородной информации, нуждающейся в анализе, систематизации и визуализации. Такие объемы данных вызывает необходимость создания ГИС для контроля состояния зеленых насаждений, сохранения зеленых зон на землях населённых пунктов [3, 7]. Использование ГИС для инвентаризации и мониторинга деревьев и других зеленых насаждений позволит обеспечивать удобство использования этих данных при планировании устойчивого развития городских территорий с уменьшением техногенной нагрузки на зеленые зоны [8].

Цель исследования заключалась в создании на основании данных инвентаризации состояния зелёных насаждений на урбанизированной территории части ГИС для того, чтобы в дальнейшем использовать её в системе мониторинга.

Объект апробации работы – территория сквера Петра I в городе Вологда. Сквер Петра I находится в северо-западной части кадастрового квартала 35:24:202038 (рисунок 1).



**Рисунок 1. Сквер Петра I в городе Вологда на фрагменте публичной кадастровой карты**

Пространственные данные о местоположении объектов озеленения на территории сквера Петра I были получены в ходе проведения инженерно-геодезических изысканий. Для работ применялся тахеометр Sokkia SET 610. Между парой стенных знаков 334 и 335 к стенному знаку 336 был проложен диагональный ход длиной 460 метров из 6 точек съёмочного обоснования, приведённый на рисунке 2.

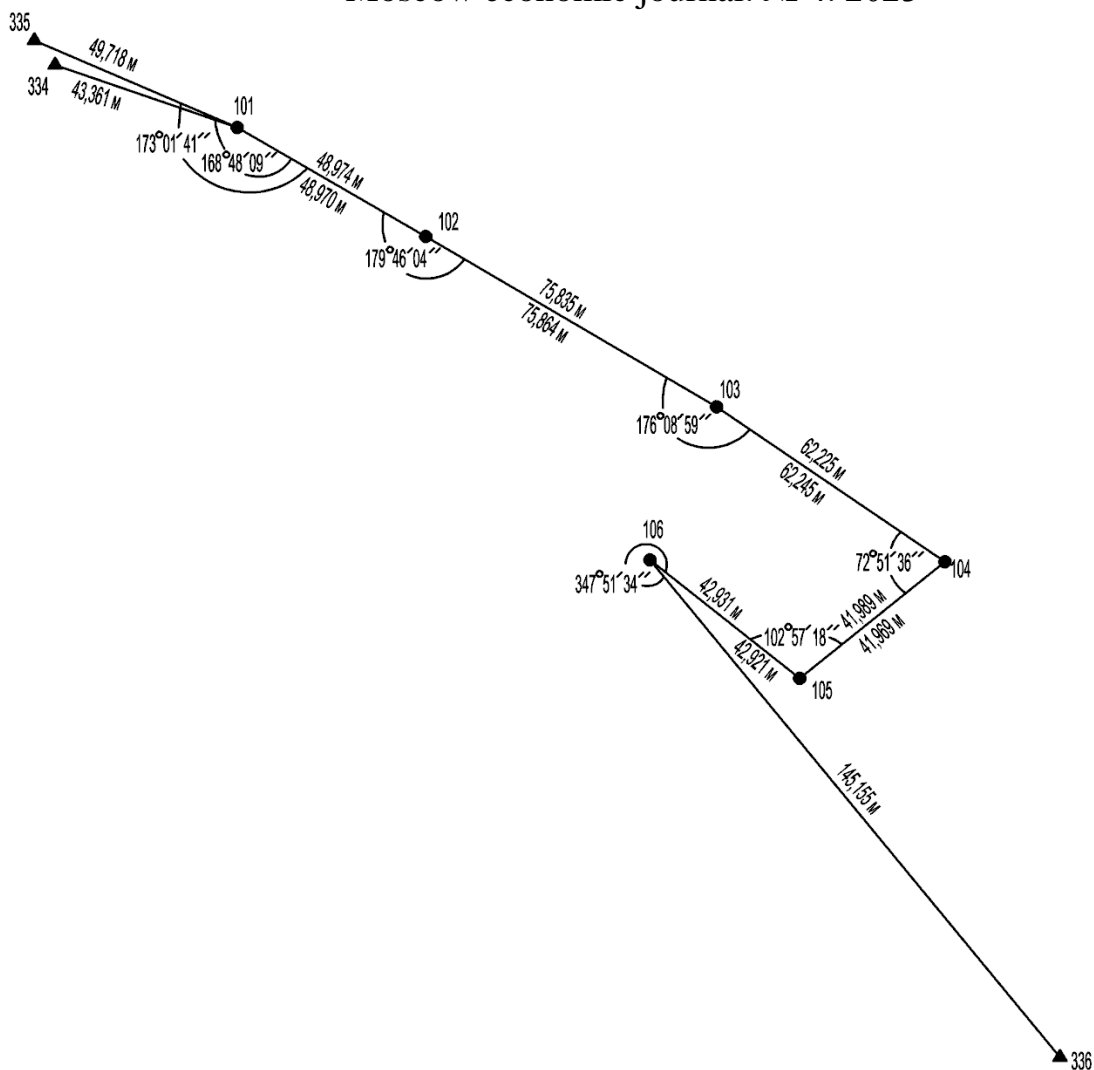


Рисунок 2. Схема построения съёмочного обоснования

Применение для съёмки электронного тахеометра обусловлено закрытостью неба кронами деревьев; в целом в настоящее время для изысканий и получения данных о местоположении объектов рекомендуется применять спутниковое геодезическое оборудование [11] или данные дистанционного зондирования территории [12, 13]. Уравнивание геодезических измерений было проведено в программе CREDO\_DAT. Ведомость оценки точности положения пунктов съёмочного обоснования по результатам уравнивания приведена в таблице 1 (М – среднеквадратическая ошибка положения пункта съёмочной сети относительно опорной геодезической сети).

Таблица 1. **Ведомость оценки точности положения пунктов съёмочного обоснования по результатам уравнивания**

| Пункт | M, м  | Mx, м | My, м |
|-------|-------|-------|-------|
| 101   | 0,008 | 0,003 | 0,007 |
| 102   | 0,013 | 0,007 | 0,011 |
| 103   | 0,015 | 0,010 | 0,012 |
| 104   | 0,017 | 0,012 | 0,012 |
| 105   | 0,015 | 0,010 | 0,011 |
| 106   | 0,014 | 0,010 | 0,011 |

Плановое положение деревьев в сквере было определено методом полярных координат относительно точек съёмочного обоснования. По полученным при обработке измерений в CREDO\_DAT координатам, предвычисленным в географические, местоположение каждого дерева было обозначено в программе QGis (рисунок 3).

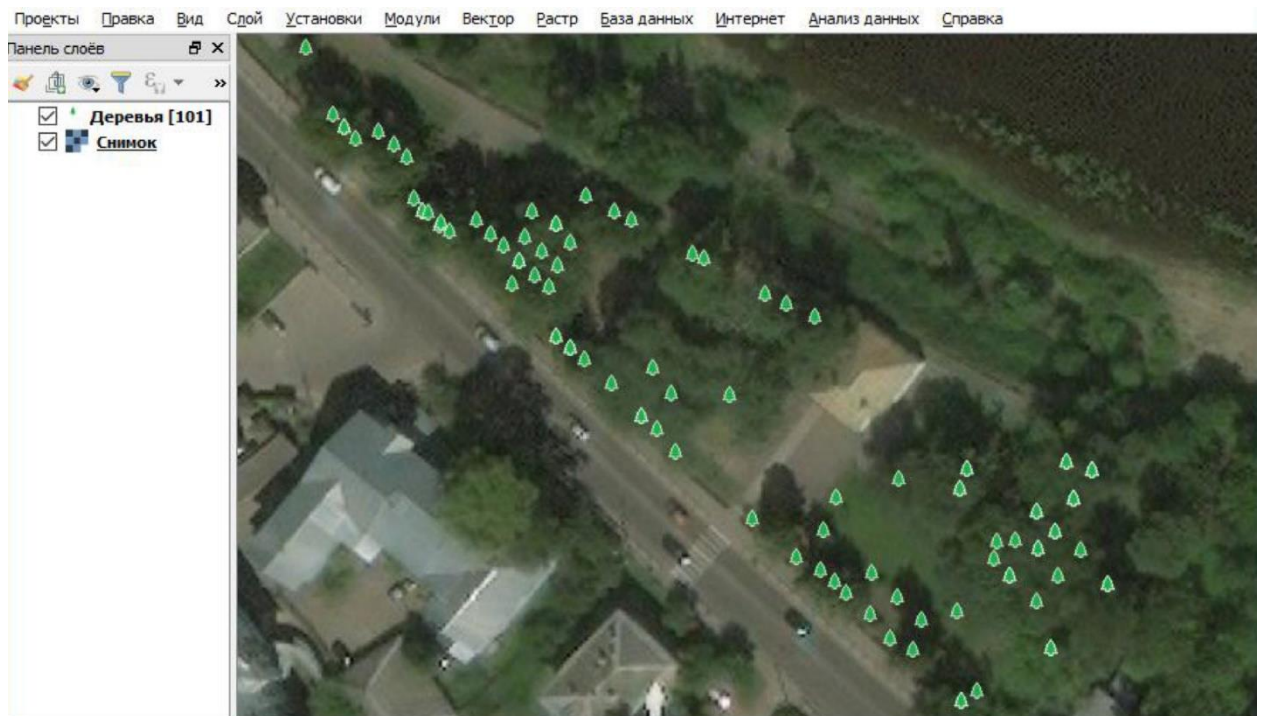


Рисунок 3. **Расположение деревьев в QGis**

В сквере Петра I была проведена частичная инвентаризация территории сквера, включающая таксацию зелёных насаждений по следующим параметрам:

- диаметр ствола на высоте 1,3 м;
- диаметр ствола на высоте 0,1 м;
- высота дерева;
- диаметр кроны в двух взаимно перпендикулярных направлениях;
- наличие пороков дерева;
- санитарное состояние в баллах;
- протяжённость бессучковой часть ствола.

Отнесение дерева к той или иной породе было осуществлено с использованием пособий. На территории сквера Петра I растут 8 пород: барбарис, берёза, вяз, дуб, липа, лиственница, осина, рябина. Долевое распределение пород деревьев представлено на диаграмме (рисунок 4).

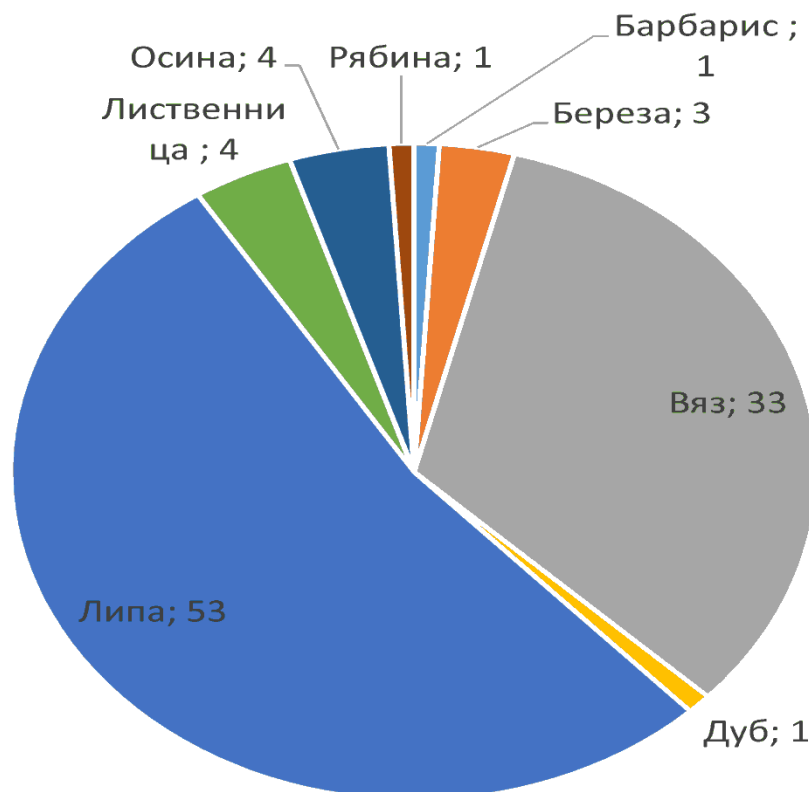


Рисунок 4. Распределение деревьев в сквере Петра I по породам в процентах

Самая распространённая порода в сквере Петра I – липа. Преобладающими пороками липы в сквере Петра I являются наклон ствола, трещина и сухобокость. Распределение пороков в процентном соотношении относительно общего количества самых распространённых на территории сквера деревьев липы и вяза представлено на графике (рисунок 5).

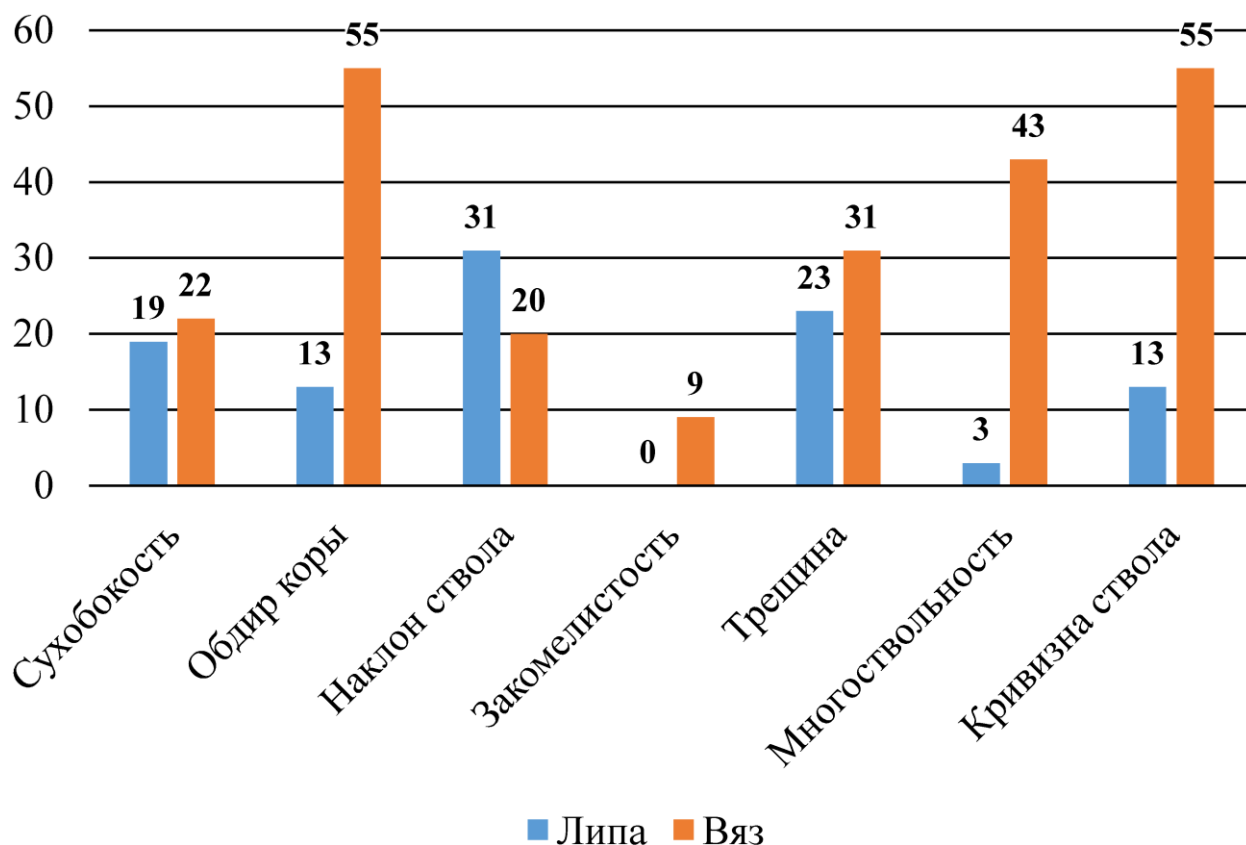


Рисунок 5. Распределение пороков липы и вяза относительно общего количества деревьев данной породы в процентах

После определения пород и основных пороков деревьев данные о них были внесены в ГИС. Рабочее окно QGIS с ареалами произрастания деревьев представлено на рисунке 6.

Таким образом, в результате выполнения работ была получена ГИС, позволившая нагляднее продемонстрировать результаты инвентаризации зелёных насаждения в сквере Петра I, совместив цифровую модель местности с полученной информацией о санитарном состоянии и пороках



деревьев. При периодическом осмотре деревьев сквера Петра I, дополнении и актуализации имеющейся атрибутивной информации о зелёных насаждениях, данная ГИС может быть встроена в городскую систему мониторинга состояния деревьев и зелёных насаждений.

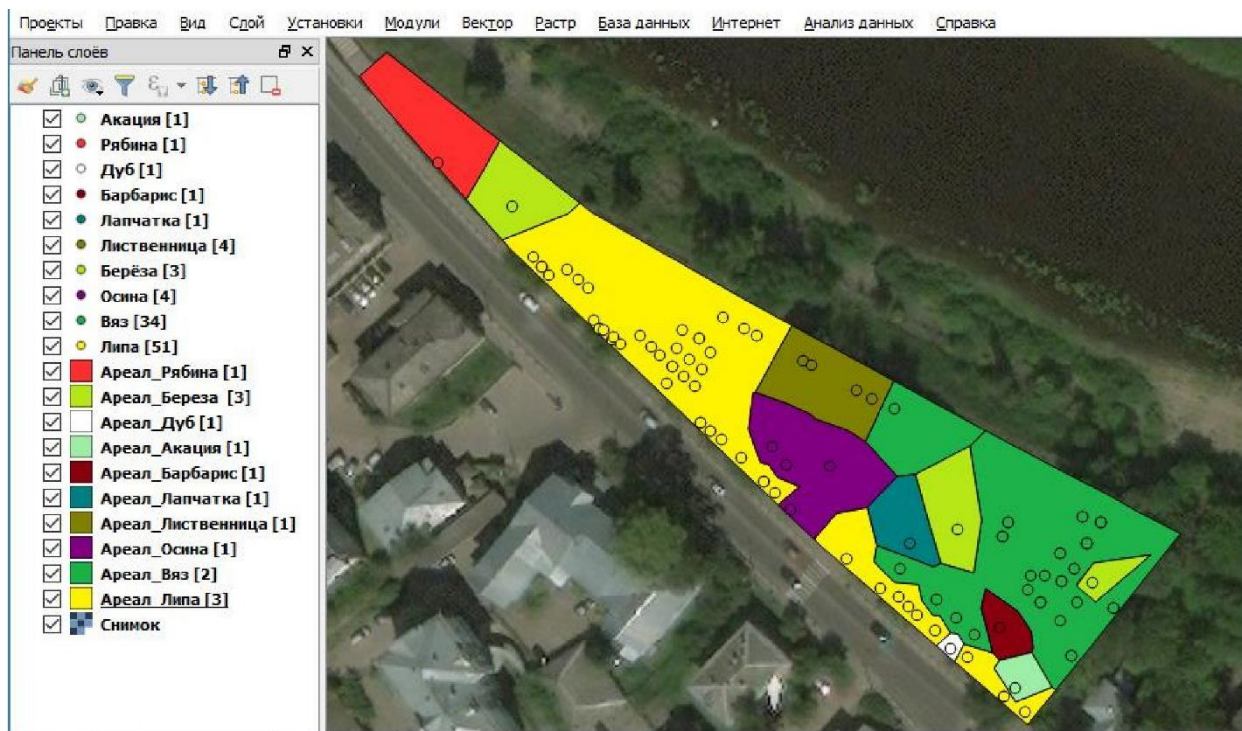


Рисунок 6. Рабочее окно QGIS с ареалами произрастания деревьев в сквере Петра I

#### Список источников

1. Жакова, С. Н. Экологический мониторинг зелёных насаждений и урбанозёмов некоторых скверов и парков г. Перми / С. Н. Жакова, Э. Ф. Сатаев // Пермский аграрный вестник. – 2017. - № 3. – С. 4-6;
2. Трубина, Л. К. Инвентаризация городских зеленых насаждений средствами ГИС / Л. К. Трубина, О. Н. Николаева, П. И. Муллаярова, Е. А. Баранова // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2017. – Т. 22. - № 3. – С. 107-118;

3. Cho, D. Utilization strategy of spatial information to maintain urban parks and green space / Don-cherl Cho, Dong-bin Shin // Spatial Information Research. – 2016. – Vol. 24. – pp. 115-125;
4. Furlan, R. Planning for a neighborhood and city-scale green network system in Qatar: the case of MIA Park / R. Furlan, B. R. Sinclair // Environment, Development and Sustainability. – 2021. – Vol. 23. – pp. 14933-14957;
5. Авдеев, Ю. М. Экология, окружающая среда и человек / Ю. М. Авдеев, А. В. Белый, В. В. Гассий [и др.]. – Нижний Новгород: Профессиональная наука, 2019. – 248 с.;
6. Анисимов, Н. В. Геоинформационное и картографическое обеспечение экологических, экономических и социальных аспектов устойчивого развития Вологодской области / Н. В. Анисимов, А. В. Белый, Н. К. Максимова [и др.] // Интеркарто. Интергис. – 2019. - Т. 25. - № 1. – с. 89-101;
7. Popov, Y. P. Monitoring of Green Spaces' Condition Using GIS-Technologies / Y. P. Popov, Avdeev Y. M., Hamitova S. M. [et.al.]. // International Journal of Pharmaceutical Research. - 2018. - Vol. 10. - № 4. – p. 730-733;
8. Stankeviciene, A. State monitoring of woody plants in urban recreational green plantations in Lithuania / A. Stankeviciene // The role of botanical gardens and arboreta in the conservation, study and sustainable use of plant biodiversity. Minsk. June the 6th – June the 8th of 2017. – 2017. – p. 454-458;
9. Краева, О. Н. Проблема несоответствия сведений ЕГРН и ГЛР и пути её решения / О. Н. Краева, Д. А. Заварин // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: материалы XVII Международной научно-технической конференции (Вологда, 03 декабря 2019 года). – Вологда: Вологодский государственный университет, 2019. – с. 71-73
10. Elbakidze, M. The role of forest certification for biodiversity conservation: Lithuania as a case study / M. Elbakidze, R. Razauskaite, M. Manton [et.al.] // European Journal of Forest Research. – Vol. 135. – 2016. – pp. 361–376;

11. Тесаловский, А. А. Система мониторинга зелёных насаждений на урбанизированных территориях / А. А. Тесаловский, Н. В. Анисимов // Московский экономический журнал. – № 3. – 2023.
12. Васильева, Е. А. Эффективность воздушного лазерного сканирования территории при мониторинге городских зелёных насаждений // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2021. – Т. 4. - № 2. с. 31-34;
13. Анисимов, Н. В. Применение данных дистанционного зондирования Земли для анализа природопользования / Н. В. Анисимов // Исследования Русского севера: координаты времени. Итоги и перспективы. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. Вологда. – 2021. - № 1. – С. 4-7.

#### References

1. Zhakova, S. N. E`kologicheskij monitoring zelyony`x nasazhdenij i urbanozyomov nekotory`x skverov i parkov g. Permi / S. N. Zhakova, E`. F. Sataev // Permskij agrarny`j vestnik. – 2017. - № 3. – P. 4-6;
2. Trubina, L. K. Inventarizaciya gorodskix zeleny`x nasazhdenij sredstvami GIS / L. K. Trubina, O. N. Nikolaeva, P. I. Mullayarova, E. A. Baranova // Vestnik SGUGiT (Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta geosistem i tehnologij). – 2017. – Т. 22. - № 3. – P. 107-118;
3. Cho, D. Utilization strategy of spatial information to maintain urban parks and green space / Don-cherl Cho, Dong-bin Shin // Spatial Information Research. – 2016. – Vol. 24. – pp. 115-125;
4. Furlan, R. Planning for a neighborhood and city-scale green network system in Qatar: the case of MIA Park / R. Furlan, B. R. Sinclair // Environment, Development and Sustainability. – 2021. – Vol. 23. – pp. 14933-14957;
5. Avdeev, Yu. M. E`kologiya, okruzhayushhaya sreda i chelovek / Yu. M. Avdeev, A. V. Bely`j, V. V. Gassij [et.al.]. – Nizhnij Novgorod: Professional`naya nauka, 2019. – 248 p.;
6. Anisimov, N. V. Geoinformacionnoe i kartograficheskoe obespechenie e`kologicheskix, e`konomicheskix i social`ny`x aspektov ustojchivogo razvitiya

Vologodskoj oblasti / N. V. Anisimov, A. V. Bely`j, N. K. Maksutova [et.al.] // Interkarto. Intergis. – 2019. - Т. 25. - № 1. – P. 89-101;

7. Popov, Y. P. Monitoring of Green Spaces' Condition Using GIS-Technologies / Y. P. Popov, Avdeev Y. M., Hamitova S. M. [et.al.]. // International Journal of Pharmaceutical Research. - 2018. - Vol. 10. - № 4. – p. 730-733;

8. Stankeviciene, A. State monitoring of woody plants in urban recreational green plantations in Lithuania / A. Stankeviciene // The role of botanical gardens and arboreta in the conservation, study and sustainable use of plant biodiversity. Minsk. June the 6th – June the 8th of 2017. – 2017. – p. 454-458;

9. Kraeva, O. N. Problema nesootvetstviya svedenij EGRN i GLR i puti eyo resheniya / O. N. Kraeva, D. A. Zavarin // Aktual'nye problemy razvitiya lesnogo kompleksa: materialy XVII Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoj konferencii (Vologda, 03 dekabrya 2019 goda). – Vologda: Vologodskij gosudarstvennyj universitet, 2019. – s. 71-73

10. Elbakidze, M. The role of forest certification for biodiversity conservation: Lithuania as a case study / M. Elbakidze, R. Razauskaite, M. Manton [et.al.] // European Journal of Forest Research. – Vol. 135. – 2016. – pp. 361–376;

11. Tesalovskii, A. A. Sistema monitoringa zelyonyh nasazhdenij na urbanizirovannyh territoriyah / A. A. Tesalovskii, N. V. Anisimov // Moskovskij ekonomicheskij zhurnal. – № 3. – 2023.

12. Vasil`eva, E. A. E`ffektivnost` vozdushnogo lazernogo skanirovaniya territorii pri monitoringe gorodskix zelyony`x nasazhdenij // Intere`kspo Geo-Sibir`. – 2021. – Т. 4. - № 2. P. 31-34;

13. Anisimov, N. V. Primenenie danny`x distancionnogo zondirovaniya Zemli dlya analiza prirodopol`zovaniya / N. V. Anisimov // Issledovaniya Russkogo severa: koordinaty` vremeni. Itogi i perspektivy`. Materialy` VI Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Vologda. – 2021. - № 1. – P. 4-7.

**Для цитирования:** Тесаловский А.А., Анисимов Н.В. Инвентаризация зелёных насаждений на территории населённых пунктов // Московский

Московский экономический журнал. № 4. 2023  
Moscow economic journal. № 4. 2023  
экономический журнал. 2023. № 4. URL: <https://qje.su/nauki-o-zemle/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-4-2023-9/>

© Тесаловский А.А., Анисимов Н.В., 2023. *Московский экономический журнал, 2023, № 4.*