

УДК 528.9:625.7/.8

DOI: 10.33764/2411-1759-2019-24-4-132-141

## **ЦИФРОВОЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ГОРОДСКИМИ ЗЕЛЕНЬМИ НАСАЖДЕНИЯМИ**

***Ольга Николаевна Николаева***

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, доктор технических наук, профессор кафедры экологии и природопользования, тел. (383)361-08-86, e-mail: onixx76@mail.ru

***Людмила Константиновна Трубина***

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, доктор технических наук, профессор кафедры экологии и природопользования, тел. (383)361-08-86, e-mail: trubinalk@rambler.ru

***Полина Ильинична Муллаярова***

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, аспирант кафедры экологии и природопользования, тел. (383)361-08-86, e-mail: lina181991@mail.ru

***Валерий Иванович Татаренко***

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, доктор экономических наук, профессор кафедры техносферной безопасности, тел. (383)344-42-00, e-mail: v.i.tatarenko@ssga.ru

Статья посвящена вопросам цифрового картографирования объектов городского озеленения. Перечислены основные техногенные факторы, оказывающие неблагоприятное воздействие на городские зеленые насаждения различных категорий. Обоснована необходимость использования ГИС для сбора и анализа разнородных сведений о состоянии городских зеленых насаждений. Дана характеристика цифровых схем озеленения – нового вида картографической продукции, предлагаемого для мониторинга и управления городскими зелеными насаждениями. Перечислены объекты их тематического содержания, круг пользователей и решаемые практические задачи. Представлены классификация цифровых схем озеленения и система специально разработанных условных знаков. Приведены фрагменты цифровых схем озеленения, составленных на район экспериментальных работ в г. Новосибирске. Сформулирован вывод о достоинствах цифровых схем озеленения по сравнению с картографической продукцией близкой тематики.

**Ключевые слова:** городские зеленые насаждения, геоинформационное картографирование, цифровые карты, цифровые схемы озеленения, классификация карт, система условных обозначений.

### ***Введение***

Городские зеленые насаждения (ГЗН) – важный элемент экологического каркаса населенного пункта, обеспечивающий экологически и эстетически комфортные условия для проживания населения. Действующая нормативная документация [1, 2] выделяет следующие категории ГЗН:

– общего пользования (парки, скверы, внутриквартальное озеленение);

- ограниченного пользования (на территориях больниц, поликлиник, школ, детских садов, санаториев, заводов и пр.);
- специального назначения (вдоль городских улиц и проездов).

ГЗН подвергаются разнообразным отрицательным техногенным воздействиям, характер которых в значительной степени обусловлен их категорией. Так, ГЗН общего пользования страдают от уплотнения почв при вытаптывании и парковке автомобилей. ГЗН ограниченного назначения подвергаются загрязнению, нехарактерным для остальной территории (патогенными микроорганизмами или бактериями на территории медицинских учреждений, тяжелыми металлами в зеленой зоне промышленного предприятия и т. д.). ГЗН специального назначения произрастают в зонах, интенсивно загрязняющихся выбросами автомобильного транспорта. В результате в растениях накапливаются тяжелые металлы, замедляется фотосинтез и рост, появляются мутации [3–8].

Из сказанного следует, что состояние ГЗН должно отслеживаться и оцениваться, а результаты этого процесса – отражаться на картах, наглядно отображающих геоэкологическое состояние ГЗН и рекомендации по его улучшению [9–11]. Однако принятая в настоящее время методика инвентаризации ГЗН требует проведения обширных полевых работ и представления их результатов в виде бумажных картосхем, что является методически и технологически устаревшим [12–14]. Авторами предлагается новый вид картографических произведений, создаваемых для изучения состояния ГЗН с помощью ГИС.

### ***Методы и материалы***

Современное развитие технологий дистанционного зондирования Земли позволяет собирать исходные сведения о пространственном размещении и состоянии древостоя в границах ГЗН камерально, с комплексным использованием свободно распространяемых материалов ДЗЗ и панорамной уличной фотосъемки [9, 15]. Собранные данные обрабатываются в ГИС для формирования базы данных ГЗН и расчета показателей их геоэкологического состояния [9]. Картографическая визуализация полученных результатов выполняется с опорой на существующий опыт тематического и геоинформационного картографирования и ранее разработанные принципы цифрового картографирования городских зеленых насаждений [16, 17]. В качестве основного инструмента предлагаются цифровые схемы озеленения.

Цифровая схема озеленения – это цифровая карта или план, детально характеризующая состояние зеленых насаждений различного назначения и отдельных объектов озеленения (деревьев) в их границах в комплексе с взаимосвязанными инженерными системами города. Ее тематическое содержание составляют сведения о пространственном положении, качественных и количественных параметрах, оценочных характеристиках отдельных объектов озеленения и ГЗН в целом. В современной классификации карт, предложенной А. М. Берлянтом [18], цифровые схемы озеленения отнесены к специальным

картам и входят в подгруппу технических карт, поскольку они концентрируют внимание на моделировании и отображении одного из природно-техногенных компонентов городской среды, а именно – на зеленых насаждениях. База данных, создаваемая в процессе составления цифровой схемы озеленения, обладает гибкой структурой, позволяющей учитывать проектировочные особенности конкретной территории и фитоценологическую специфику конкретных ГЗН.

### *Результаты и обсуждение*

Экспериментальные работы по созданию цифровых схем озеленения позволили разработать их классификацию (рис. 1).



Рис. 1. Классификация цифровых схем озеленения

Тематическое содержание цифровых схем озеленения включает в себя:

– сведения о городской среде (здания и инженерные сооружения первой линии застройки, городские улицы и проезды, контактная сеть троллейбуса, железнодорожные и трамвайные пути, линии наружного освещения улиц, буферные зоны вокруг зданий, сооружений и дорог, в пределах которых в соответствии с [1] запрещается высадка деревьев);

– сведения о ГЗН и объектах озеленения в их границах (отдельно стоящие деревья, кустарники, группы кустарников, газоны, клумбы и пр.).









Для картографирования объектов озеленения, размещенных в границах ГЗН, была разработана система условных обозначений, основанная на условных знаках высокоствольной растительности, используемых на топографических планах [19]. При проектировании условных обозначений требовалось обеспечить:

– указание конкретной породы древесной растительности на карте (реализовано путем использования буквенных индексов; для часто встречающихся древесных пород приняты индексы, традиционно используемые на лесохозяйственных картах и планах [20]);

– отличие древесных пород, не рекомендуемых к использованию в городском озеленении в силу их аллергенности или недолговечности – тополь душистый, береза бородавчатая, клен американский или клен ясенелистный (реализовано путем различий в цвете и начертании условных знаков).

Краткий перечень разработанных условных обозначений приведен в таблице.

Условные обозначения пород древесной растительности на цифровых схемах озеленения

Порода древесной растительности	Береза бородавчатая	Береза повислая	Вяз гладкий	Клен американский	Рябина	Тополь бальзамический	Яблоня	Ясень
Условное обозначение	 Б(б)	 Б(пов)	 В	 К(а)	 Р	 Т(душ)	 Яб	 Я

Разработанная схема условных обозначений была применена в ходе картографирования ГЗН экспериментального участка в Ленинском районе г. Новосибирска. На рис. 2 и 3 представлены фрагменты цифровой схемы озеленения и производной карты, отражающей результаты геоэкологической подеревной оценки.

Таким образом, цифровые схемы озеленения наглядно отображают пространственное размещение объектов озеленения, их качественные и количественные характеристики и геоэкологическое состояние.

### Заключение

Цифровые схемы озеленения обладают следующими преимуществами по сравнению с обычно используемыми для управления городским озеленением генеральными планами населенных пунктов и комплексными схемами развития территории:

- предоставление детальной характеристики состояния городских зеленых насаждений благодаря отображению сведений о каждом конкретном дереве, кустарнике, группе кустарников и пр. в границах картографируемых ГЗН;

- использование свободно распространяемых данных ДЗЗ для получения пространственно привязанных сведений о ГЗН, что позволяет сократить объем полевых работ и затраты на их организацию.

Цифровые схемы озеленения проектируются как научно-справочное пособие для специалистов в области благоустройства и озеленения города, архитектурного и экологического проектирования. Они закладывают информационную основу для решения различных практических задач в сфере рационального управления городским озеленением, например:

- оценка состояния и планирование мероприятий по уходу за имеющимися ГЗН различных категорий;

- изучение динамики состояния ГЗН во взаимосвязи с различными показателями качества окружающей среды;

- контроль результативности проведенных мероприятий по уходу за ГЗН;

- проектирование работ по созданию новых ГЗН.

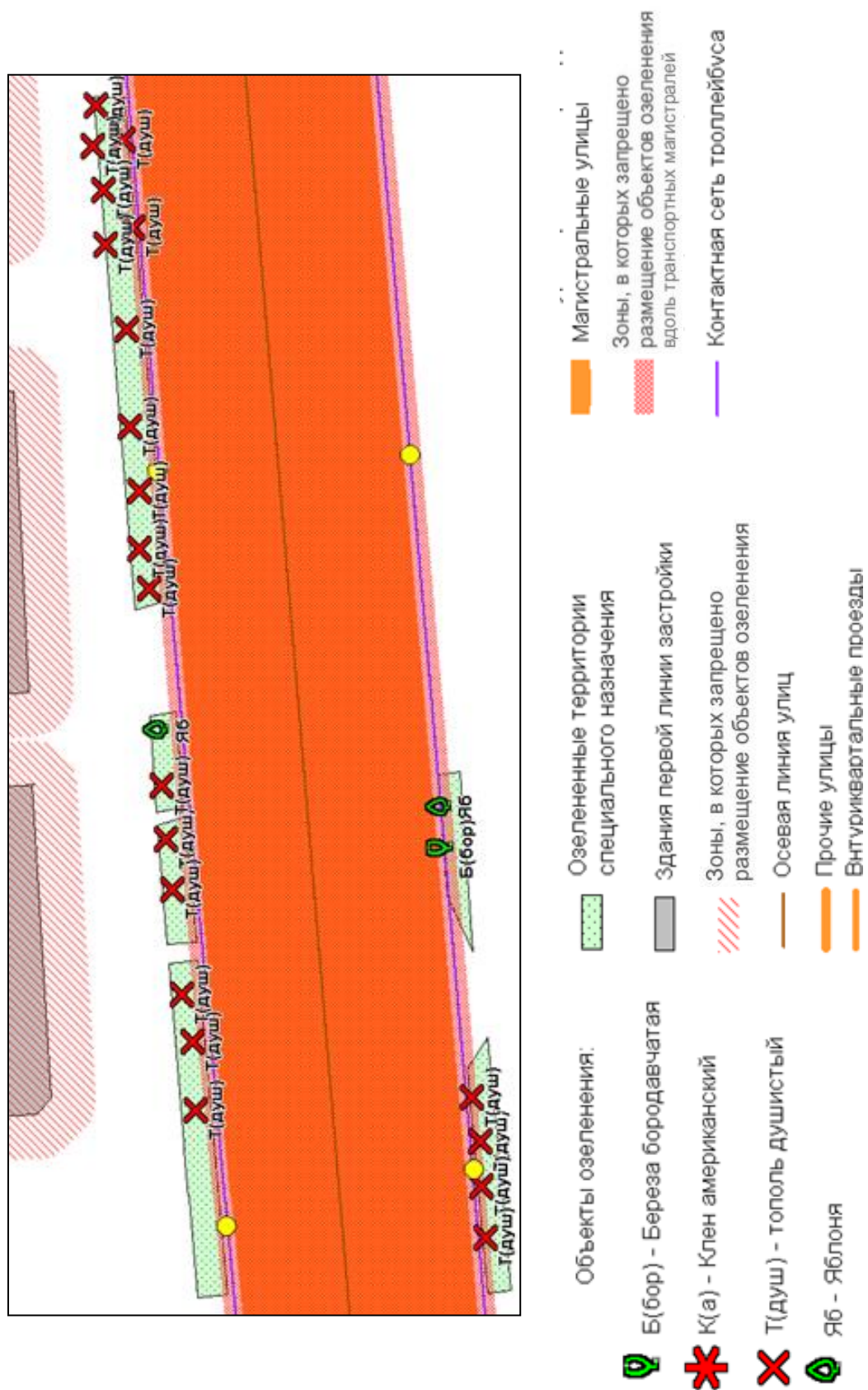


Рис. 2. Фрагмент цифровой схемы озеленения на участок ул. Титова (Ленинский район г. Новосибирска)

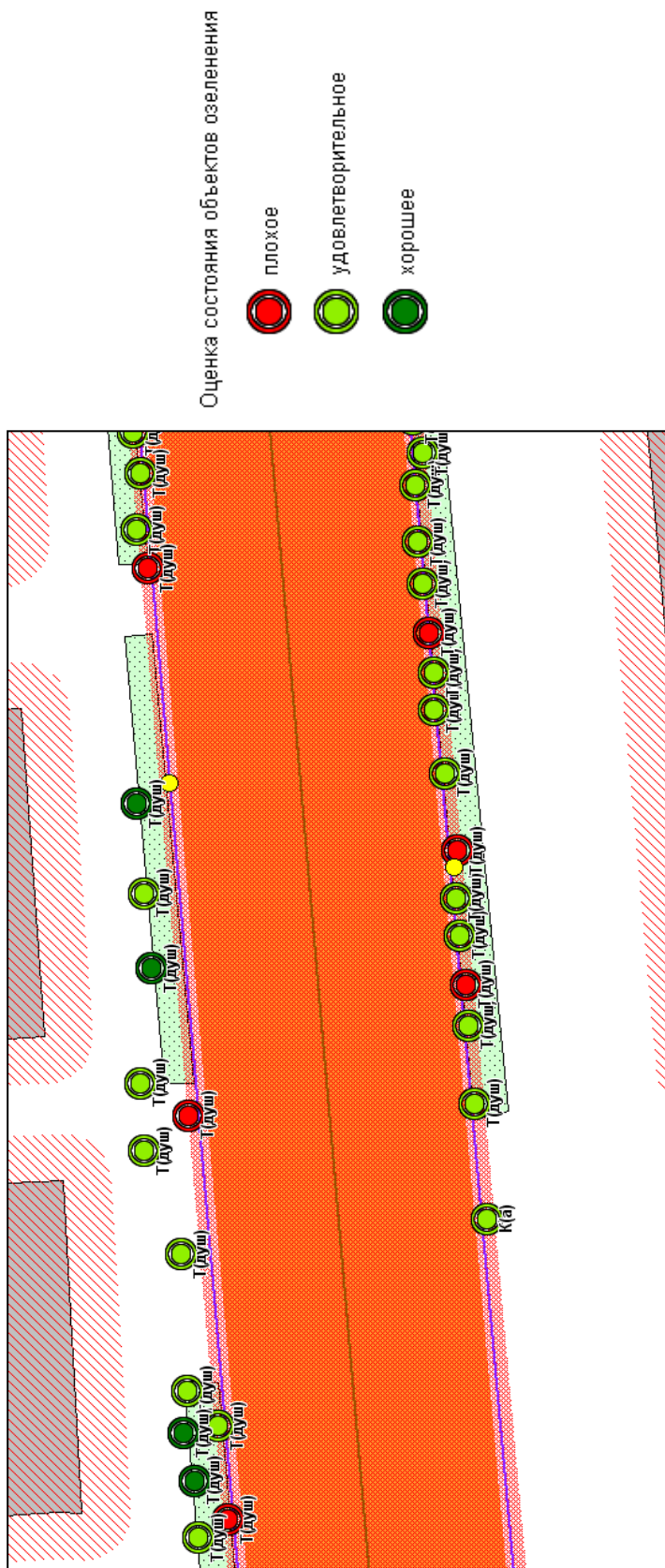


Рис. 3. Фрагмент цифровой карты оценки состояния зеленых насаждений специального назначения (ул. Титова, Ленинский район г. Новосибирска)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – М. : Госстандарт. – 2011. – 174 с.
2. ГОСТ 28329–89. Озеленение городов. Термины и определения [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. Древесные растения Калининграда в условиях техногенной нагрузки автомагистралей / О. М. Бедарева, Е. А. Калинина, Л. С. Мурачева, А. В. Матюха // Аграрная Россия. – 2015. – № 2. – С. 28–30.
4. Артемьев О. С., Арсентьева А. А. Оценка влияния выбросов автотранспорта на приросты по диаметру стволов тополя бальзамического в городе Красноярске // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4. – С. 198–202.
5. Мироненко Е. В., Шлапакова С. Н. Влияние автотранспортных выбросов на качество семян древесных растений и выращенных из них сеянцев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 11, № 2. – С. 29–33.
6. Алехина И. В., Мироненко Е. В. Влияние выбросов автотранспорта на сезонное развитие и репродуктивную способность Робинии лжеакация // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. – 2018. – № 1. – С. 79–85.
7. Zhenqi C., Weichi L. Toward a Green Transport System: A Review of Non-technical Methodologies for Developing Cities // Information Technology and Intelligent Transportation Systems: Vol. 1, Proceedings of the 2015 International Conference on Information Technology and Intelligent Transportation Systems ITITS 2015 (December 12–13). – Xi'an China. – P. 509–520. doi: 10.1007/978-3-319-38789-5\_59.
8. Zhao J., Fang Zh., Zhao Ya. Study on Evaluation Index System of Urban Green Traffic Planning // International Conference on Green Intelligent Transportation System and Safety GITSS 2016: Green Intelligent Transportation Systems. – Nanjing, China. – 2016. – P. 751–762.
9. Муллаярова П. И., Николаева О. Н., Трубина Л. К. Геоэкологическая оценка и картографирование состояния озелененных территорий специального назначения // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 4. – С. 262–274.
10. Некоторые подходы к геоинформационному картографированию зеленых насаждений / Л. К. Трубина, П. И. Муллаярова, Е. И. Баранова, О. Н. Николаева // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2014. Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология» : сб. материалов. – Новосибирск : СГГА, 2014. Т. 2. – С. 68–74.
11. Муллаярова П. И., Трубина Л. К., Николаева О. Н. Использование геоинформационных систем для изучения и контроля состояния зеленых насаждений урбанизированных территорий // Информационные технологии в экологии : материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. – Нижневартовск, 2018. – С. 90–94.
12. Муллаярова П. И. О необходимости совершенствования методики инвентаризации городских зеленых насаждений // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017. Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология» : сб. материалов. – Новосибирск: СГУГиТ, 2017. Т. 2. – С. 180–185.
13. Муллаярова П. И. О модернизации существующей методики инвентаризации зеленых насаждений с учетом современных достижений аэрокосмических исследований и ГИС-технологий // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 1. – С. 132–141.
14. Методика инвентаризации городских зеленых насаждений. – М. : МинСтрой РФ, 1997.
15. Муллаярова П. И., Трубина Л. К., Николаева О. Н. Использование материалов дистанционного зондирования Земли и ГИС-технологий для экологического мониторинга зеле-

ных насаждений урбанизированных территорий // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения : сб. материалов Национальной научно-практической конференции (Новосибирск, 14–15 декабря 2017 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. Ч. 1. – С. 144–148.

16. Трубина Л. К. Методологические аспекты экологической оценки состояния урбанизированных территорий // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология» : сб. материалов. – Новосибирск : СГГА, 2012. Т. 2, Ч. 3. – С. 200–203.

17. Трубина Л. К., Баранова Е. И., Чагина Г. С. Геоинформационное картографирование и инвентаризация зеленых насаждений // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013. Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология» : сб. материалов. – Новосибирск : СГГА, 2013. –Т. 4, Ч. 2. – С. 82–86.

18. Берлянт А. М., Востокова А. В., Кравцова В. И и др. Картоведение : учебник для вузов. – М. : Аспект Пресс, 2003. – 477 с.

19. Условные знаки для топографических планов масштабов 1 : 5 000 1 : 2 000 1 : 1 000 1 : 500 [Электронный ресурс] : утв. ГУГК при Совете Министров СССР 25 ноября 1986 г. – Режим доступа: <https://www.planinite.info/Maps/pdf/uz-top.pdf> (дата обращения: 28.02.2019).

20. Инструкция о порядке создания и размножения лесных карт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.libussr.ru/doc\\_ussr/usr\\_13663.htm](http://www.libussr.ru/doc_ussr/usr_13663.htm) (дата обращения: 28.02.2019).

Получено 17.09.2019

© О. Н. Николаева, Л. К. Трубина,  
П. И. Муллаярова, В. И. Татаренко, 2019

## DIGITAL CARTOGRAPHY SUPPORT FOR GREEN PLANTS MANAGEMENT OF THE CITY

### *Olga N. Nikolaeva*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, D. Sc., Professor, Department of Ecology and Environmental Management, phone: (383)361-06-86, e-mail: onixx76@mail.ru

### *Lyudmila K. Trubina*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, D. Sc, Professor, Department of Ecology and Environmental Management, phone: (383)361-06-86, e-mail: trubinalk@rambler.ru

### *Polina I. Mullayarova*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D. Student, Department of Ecology and Environmental Management, phone: (383)361-06-86, e-mail: lina181991@mail.ru

### *Valeriy I. Tatarenko*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, D. Sc., Professor, Department of Technosphere Safety, phone: (383)344-42-00, e-mail: v.i.tatarenko@ssga.ru



The article is devoted to the issues of digital mapping of urban green space objects. The main technogenic factors that have an adverse effect on urban green spaces of various categories are listed. The necessity of using GIS to collect and analyze heterogeneous information about the state of urban green spaces is substantiated. The characteristic of digital landscaping schemes is given – a new type of cartographic products proposed for monitoring and management of urban green spaces. The objects of their thematic content, the circle of users and the practical tasks to be solved are listed. The classification of digital landscaping schemes and a system of specially designed map signs are presented. Fragments of digital landscaping schemes compiled for the experimental work area in Novosibirsk are presented. The conclusion is formulated on the advantages of digital landscaping schemes in comparison with cartographic products of a similar subject.

**Key words:** urban green spaces, geographic information mapping, digital maps, digital landscaping schemes, classification of maps, system of signs.

## REFERENCES

1. Construction Norms and Regulations (2011). SNiP 2.07.01-89. The urban development. The planning and construction of urban and rural settlements. Moscow: Gosstandart Publ., 174 p. [in Russian].
2. GOST 28329-89. Landscaping of cities. Terms and Definitions. Retrieved from: [http://snipov.net/c\\_4746\\_snip\\_106499.html](http://snipov.net/c_4746_snip_106499.html) [in Russian].
3. Bedareva, O. M. (2015). Woody plants of Kaliningrad in conditions of technogenic load of motorways. *Agrarnaya Rossiya [Agrarian Russia]*, 2, 28–30 [in Russian].
4. Artem'ev, O. S., & Arsent'eva, A. A. (2014). Estimation of the influence of motor vehicle emissions on increments in diameter of poplar balsamic trunks in the city of Krasnoyarsk. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [The Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University]*, 4(91), 198–202 [in Russian].
5. Mironenko E. V., & Shlapakova S. N. (2016). Influence of road transport emissions on the quality of seeds of woody plants and seedlings grown from them. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the Kazan State Agrarian University]*, 2(40), 29–33 [in Russian].
6. Alekhina, I. V., & Mironenko, E. V. (2018). Influence of motor transport emissions on seasonal development and reproductive capacity of Robinia Lzheakatsii. *Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V. R. Filippova [Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after V. R. Philippova]*, 1(50), 79–85 [in Russian].
7. Zhenqi, C., & Weichi, L. (2015). Toward a Green Transport System: A Review of Non-technical Methodologies for Developing Cities. In *Information Technology and Intelligent Transportation Systems: Vol. 1, Proceedings of the 2015 International Conference on Information Technology and Intelligent Transportation Systems ITITS 2015*, held December 12–13 (pp. 509–520). Xi'an China. Doi: 10.1007/978-3-319-38789-5\_59.
8. Zhao, J., Fang, Zh., & Zhao, Ya. (2016). Study on Evaluation Index System of Urban Green Traffic Planning. In *International Conference on Green Intelligent Transportation System and Safety GITSS 2016: Green Intelligent Transportation Systems* (pp. 751–762). Nanjing, China.
9. Mullayarova, P. I., Trubina, L. K., & Nikolaeva, O. N. (2018). On modernization of current methods of urban green spaces inventory taking into account the achievements of remote sensing and Geographic Information System. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 23(4), 262–274 [in Russian].
10. Trubina, L. K., Mullayarova, P. I., Baranova, E. I., & Nikolaeva, O. N. (2014). Some approaches to geoinformation mapping green plants. In *Sbornik materialov Interekspo GEO-Sibir'-2014: Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. T. 4. Distancionnye metoda zondirovaniya Zemli i fotogrammetriya, monitoring okruzhayushchej sredy, geoekologiya [Proceedings of Interexpo GEO-Siberia-2014: International Scientific Conference: Vol. 4. Remote Sensing Methods of the*

*Earth and Photogrammetry, Environmental Monitoring, Geoecology*] (pp. 68–73). Novosibirsk: SSGA Publ. [in Russian].

11. Mullayarova, P. I. Trubina, L. K., & Nikolaeva, O. N. (2017). The use of geoinformation systems for studying and monitoring the state of green spaces of urbanized territories. In *Sbornik materialov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj Godu ehkologii v Rossii: Informacionnye tekhnologii v ehkologii [Proceedings of Russian Scientific and Practical Conference devoted to the Year of Ecology in Russia]* (pp. 90–94) [in Russian].

12. Mullayarova, P. I. (2017). On the need to improve the methodology of inventory of urban green spaces. In *Sbornik materialov Interexpo GEO-Sibir'-2017: Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii: T. 2, ch. 2. Distancionnye metoda zondirovaniya Zemli i fotogrammetriya, monitoring okruzhayushchej sredy, geoehkologiya [Proceedings of Interexpo GEO-Siberia-2017: International Scientific Conference: Vol. 2, Part 2. Remote Sensing Methods of the Earth and Photogrammetry, Environmental Monitoring, Geoecology]* (pp. 180–185). Novosibirsk: SSUGT Publ. [in Russian].

13. Mullayarova, P. I. (2018). On modernization of current methods of urban green spaces inventory taking into account the achievements of remote sensing and Geographic Information System. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 23(1), 132–142 [in Russian].

14. *Metodika inventarizacii gorodskih zelenyh nasazhdenij [Methodology inventory of urban green space]*. (1997). Moscow: Ministry of construction and housing and communal services of the Russian Federation. Retrieved from: <http://www.opengost.ru/iso/3087-metodika-inventarizacii-gorodskih-zelenyh-nasazhdeniy.html> [in Russian].

15. Mullayarova, P. I. Trubina, L. K., & Nikolaeva, O. N. (2017). The use of Earth remote sensing materials and GIS technologies for environmental monitoring of green spaces in urban areas. In *Sbornik materialov Natsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii: Regulirovanie zemel'no-imushchestvennykh otnosheniy v Rossii: pravovoe i geoprostranstvennoe obespechenie, otsenka nedvizhimosti, ekologiya, tekhnologicheskie resheniya [Proceedings of the National Scientific and Practical Conference: Regulation of Land and Property Relations in Russia: Legal and Geospatial Support, Real Estate Valuation, Ecology, Technological Solutions]* (pp. 144–148). Novosibirsk: SSUGT Publ. [in Russian].

16. Trubina, L. K. (2012). Methodological aspects of urban lands state ecological assessment. In *Sbornik materialov Interexpo GEO-Sibir'-2012: Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii: T. 2. Distancionnye metoda zondirovaniya Zemli i fotogrammetriya, monitoring okruzhayushchej sredy, geoehkologiya [Proceedings of Interexpo GEO-Siberia-2012: International Scientific Conference: Vol. 2. Remote Sensing Methods of the Earth and Photogrammetry, Environmental Monitoring, Geoecology]* (pp. 200–203). Novosibirsk: SSGA Publ. [in Russian].

17. Trubina, L. K., Baranova, E. I., & Chagina, G. S. (2013). GIS mapping and greenery inventory. In *Sbornik materialov Interexpo GEO-Sibir'-2013: Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii: T. 4. Distancionnye metoda zondirovaniya Zemli i fotogrammetriya, monitoring okruzhayushchej sredy, geoehkologiya [Proceedings of Interexpo GEO-Siberia-2013: International Scientific Conference: Vol. 4. Remote Sensing Methods of the Earth and Photogrammetry, Environmental Monitoring, Geoecology]* (pp. 82–86). Novosibirsk: SSGA Publ. [in Russian].

18. Berlyant, A. M., Vostokova, A. V., Kravcova, V. I., & et al. (2003). *Kartovedenie [Cartography]*. Moscow: Aspekt Press Publ., 477 p. [in Russian].

19. Symbols for topographic plans on a scale of 1 : 5 000, 1 : 2 000, 1 : 1 000, 1 : 500 approved by the GUGK under the Council of Ministers of the USSR on November 25, 1986. Retrieved from <https://www.planinite.info/Maps/pdf/uz-top.pdf> [in Russian].

20. Instructions on the procedure for creating and propagating forest maps. Retrieved from: [http://www.libussr.ru/doc\\_ussr/usr\\_13663.htm](http://www.libussr.ru/doc_ussr/usr_13663.htm) [in Russian].

Received 17.09.2019

© O. N. Nikolaeva, L. K. Trubina, P. I. Mullayarova, V. I. Tatarenko, 2019