

УДК 72.021.2; 502: 911.2; 504.54: 911.52; 519.876

МЕТОДИКА КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ГОРОДСКОЙ ЗОНЫ ЗАСТРОЙКИ МНОГОЭТАЖНЫМИ ЖИЛЫМИ ДОМАМИ

Кудряшова А.И.*ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет»,
Йошкар-Ола, e-mail: Little-one7@yandex.ru*

Рассмотрены элементы растительного покрова в ГИС «Карта 2011» у 61 кадастрового квартала «Зоны застройки многоэтажными жилыми домами» г. Йошкар-Олы с 6141 земельным участком под лесостоями и кустарниками. Суммированием определялась общая площадь элементов растительного покрова для каждого кадастрового квартала. Методика картографических измерений реализуется на существующих методах с использованием ГИС «Карта 2011» и в основном ориентирована на измерения периметра и площади земельных участков различных элементов растительного покрова (газоны, кустарники и древесные насаждения). При этом обвод контуров этих элементов выполняется вручную, поэтому предлагаемая методика пока является весьма трудоемким процессом. Разработана блок-схема процедур методики картографических измерений, содержащая шесть основных процедур, каждая из которых содержит 4–7 действий с объектом в виде элемента растительного покрова. Эти элементы вполне можно принять за объекты кадастрового учета, однако в дальнейшем требуются более точные измерения геодезическими приборами периметра и площади земельных участков газонов, кустарников, древесных насаждений. В будущем необходимы геодезические съемки, например, лучшего кадастрового квартала для определения погрешности картографических измерений.

Ключевые слова: городские кварталы, жилая зона, элементы, растительный покров, лесостой и кустарники, кадастровый учет, закономерности

CARTOGRAPHIC METHODS OF MEASUREMENTS OF ELEMENTS OF THE VEGETATION COVER OF URBAN BUILT-UP AREA MULTI-STOREY RESIDENTIAL BUILDINGS

Kudryashova A.I.*Volga State Technological University, Yoshkar-Ola, e-mail: Little-one7@yandex.ru*

The elements of vegetation cover in GIS «Map 2011» 61 cadastral quarter «of the built-up Area multistory residential buildings», Yoshkar-Ola with 6141 land under stands of trees and shrubs. Was determined by summing the total area of the elements of vegetation cover for each cadastral district. The method of mapping measurement is implemented on existing practices using GIS «Map 2011» and focus on measuring the perimeter and area of different land elements of vegetation (lawns, shrubs and tree plantings). The bypass circuits of these elements is done manually, so the proposed method is still time consuming. Developed flowchart and procedures, cartographic measurements, containing six main procedures, each of which contains 4 to 7 actions with an object as an item of vegetation. These elements may well be mistaken for the objects of the cadastral account, however further requires more precise geodetic measurement instruments perimeter and area of the land plots of lawns, shrubs, trees. In the future the necessary survey, for example, the best of cadastral quarter to determine the error map measurements.

Keywords: urban block, housing area, the elements, vegetation, trees and shrubs, cadastre, laws

Устойчивое развитие городов для создания комфортной среды обитания является главной тенденцией XXI века. В архитектурном проектировании зеленые насаждения становятся важными элементами городской среды. Под устойчивым развитием понимается такая модель развития общества, в которой удовлетворение потребностей настоящего поколения не ставит под угрозу возможность для будущих поколений удовлетворять в полной мере потребности.

Концепция устойчивого развития формировалась в ходе постепенного осознания обществом природоохранных, экономических и социальных проблем, оказывающих влияние на состояние природной среды. Это – конструктивная реакция общества на наблюдаемые и активно освещаемые в научных публикациях и средствах массовой информации

процессы деградации природы под усиленным антропогенным давлением [8].

Финляндия отличается невероятным прогрессом в создании комфортной городской среды. В основе лежит эффективное сотрудничество архитекторов, строителей, органов власти и местных сообществ. В 2012 г. Международный совет по промышленному дизайну назвал Хельсинки «Столицей мирового дизайна». На форуме 23–28 апреля 2015 г. в Хельсинки были рассмотрены меры, могущие сделать городскую среду устойчивой и привлекательной [9].

Для нашей статьи применим девиз «Умный – значит зелёный». Однако на элементы растительного покрова не обращается достаточного картографического внимания.

Цель статьи – показать на примере города Йошкар-Олы, одного из экологических

центров Приволжского федерального округа, методику картографических измерений элементов растительного покрова в городской зоне застройки многоэтажными жилыми домами.

В работе использовались картографические данные из www.gisinfo.ru, материалы собственных полевых измерений, факторного анализа статистических данных. В процессе решения теоретических и практических задач применялись методы математического моделирования, статистики, а также программы Table Curve 3D, Curve expert-1.38, Microsoft Excel.

Генеральный план (рис. 1) городского округа «Город Йошкар-Ола» [1] – столицы субъекта Российской Федерации Республики

Марий Эл – разработан в 2004–2007 гг., научно-проектным институтом пространственного планирования «ЭНКО» (Санкт-Петербург).

Он был выполнен с учетом Градостроительного кодекса РФ (2004 г.), Земельного кодекса РФ (2001 г.), Федерального закона от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», других законов и федеральных нормативных актов.

Из Генерального плана города нами была выделена основная часть в количестве 303 кадастровых кварталов (рис. 2), по которым в ГИС «Карта-2011» [2] были выделены условные координаты, периметр и площадь квартала (таблица) в урезанной местной системе координат МСК-12.

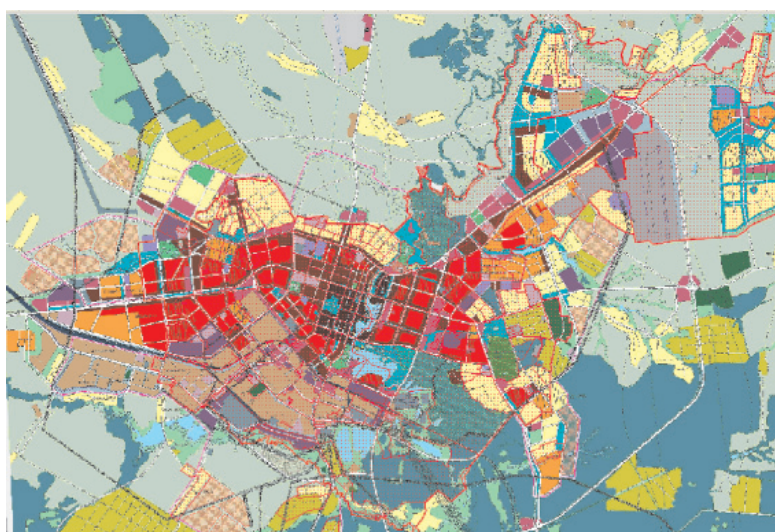


Рис. 1. Генеральный план города Йошкар-Олы



Рис. 2. Кадастровые городские кварталы Йошкар-Олы в ГИС «Карта-2011»

Данные городских кварталов в зоне застройки многоэтажными жилыми домами

№ п/п	Номер по городу	Код	Координаты центра квартала		Параметры квартала		Параметр формы квартала	
			х, м	у, м	Р, м	С, м ²	С/Р, м	100С/Р ² , %
1	2	11	4087	10090	1440	113639	78,94	5,48
2	4	11	8578	10552	1184	80294	67,81	5,73
3	5	11	9335	11373	1475	107570	72,95	4,95
4	9	11	9042	10861	1631	157486	96,56	5,92
5	10	11	4969	10083	2170	164374	75,74	3,49
...	...	...	...	...	...	...	...	...
57	290	11	8657	9728	2789	150242	53,88	1,93
58	292	11	3474	11807	1696	175085	103,23	6,09
59	296	11	4658	10179	1849	186932	101,12	5,47
60	300	11	2311	10773	2944	303212	102,99	3,50
61	302	11	4047	11932	2355	238139	101,11	4,29

Примечание. Из 61 кадастровых кварталов затем три были исключены.

В табл. 1 даны следующие условные обозначения:

х – условная абсцисса центра кадастрового квартала по широте Y, м;

у – условная ордината центра кадастрового квартала по долготе X, м;

Р – периметр кадастрового квартала, м;

С – площадь кадастрового квартала, м²;

s – коэффициент абсолютной формы $s = S/P$;

γ – коэффициент относительной формы объекта $\gamma = 100S/P^2$.

Дополнительно были рассчитаны предлагаемые параметры формы кадастрового квартала [3, 6]. Для оценки возможности статистического моделирования вначале была рассмотрена совокупность из всех 303 кадастровых кварталов, затем массив исходных данных из 204 кадастровых кварталов, включающая по данным таблицы три городские зоны и 10 подзон.

Процедуры картографических измерений приведены на рис. 3.

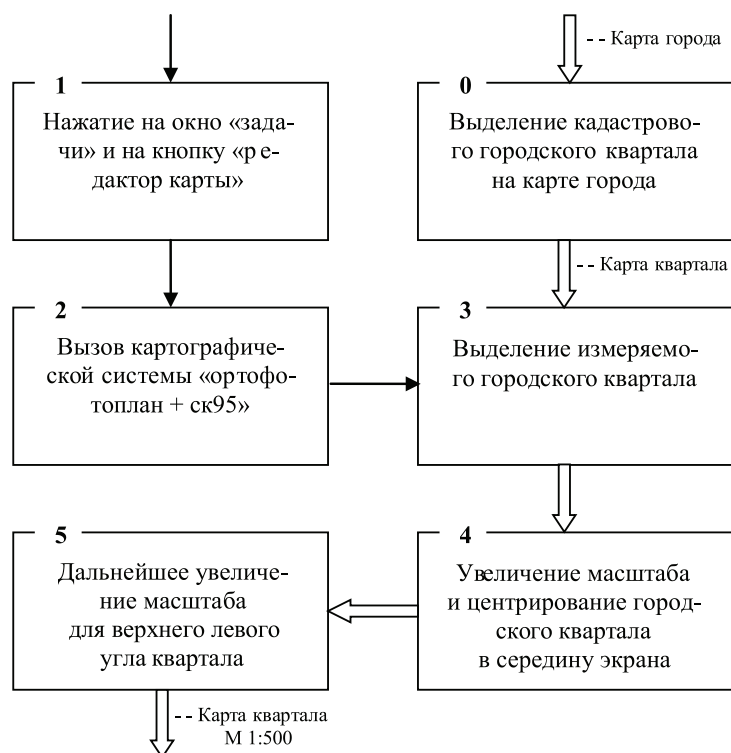


Рис. 3. Блок-схема процедур методики картографических измерений

Инструменты «Панорама» используются для улучшения рабочих процессов организации на базе географического подхода (рис. 4).

Для визуализации пространственной информации используются цифровые классификаторы для карт различной тематики. Классификаторы содержат информацию об объектах местности, их атрибутах, порядке группировки объектов в слои и условные знаки для отображения. Траектория движения взгляда оператора при выделении трех видов объекта:

- 1) газон;
- 2) кустарник обычный;
- 3) древесные насаждения.

Вначале в левом верхнем углу выделенного городского квартала располагаются деревья. За первый объект принимается древесное насаждение. Эта траектория принимается по принципу движения стрелок часов слева направо, или по часовой стрелке.

При этом образуется ломаная линия с вертикальными движениями на размер максимального элемента растительного покрова.

Для начала работы с векторными объектами активизируем панель **Редактор карты** в меню **Задачи**. Выберем операцию **Создание объекта**. Окно **Создание объекта** состоит из разделов:

- окно выбора действующей карты;
- раздел **Изображение**;
- раздел **Слои** с перечнем слоёв карты;

– раздел **Список объектов** с перечнем объектов, принадлежащих каждому слою (вверху предоставлены кнопки с возможностью выбора отображения списка);

– раздел **Способ нанесения объекта**;

– раздел **Поиск**, который предоставляет возможность поиска объектов по названию, коду и ключу.

Процесс создания объекта начинается с выбора типа создаваемого объекта. В окне **Создание объекта** установлена карта, на которую будет наноситься объект. Установлен характер локализации создаваемого объекта. Для данного примера это *Площадной объект*. Выбран слой отображения, к которому принадлежит создаваемый объект, – *Растительность*. Выбран сам объект из списка названий объектов – *Древесное насаждение (парк)*. Образец отображения на карте выбранного объекта отображается во вспомогательном окне.

Площадной объект, также как и линейный, может быть создан несколькими разными способами. На примере создания *Древесное насаждение (парк)* нанесем объекты наиболее удобным способом: режим *Описывающий сплайн* доступен для создания линейных, площадных объектов. При создании объекта точки указываются на экране курсором, автоматически выстраиваемая плавная кривая пройдет точно через указанные точки, сглаживая их углы.

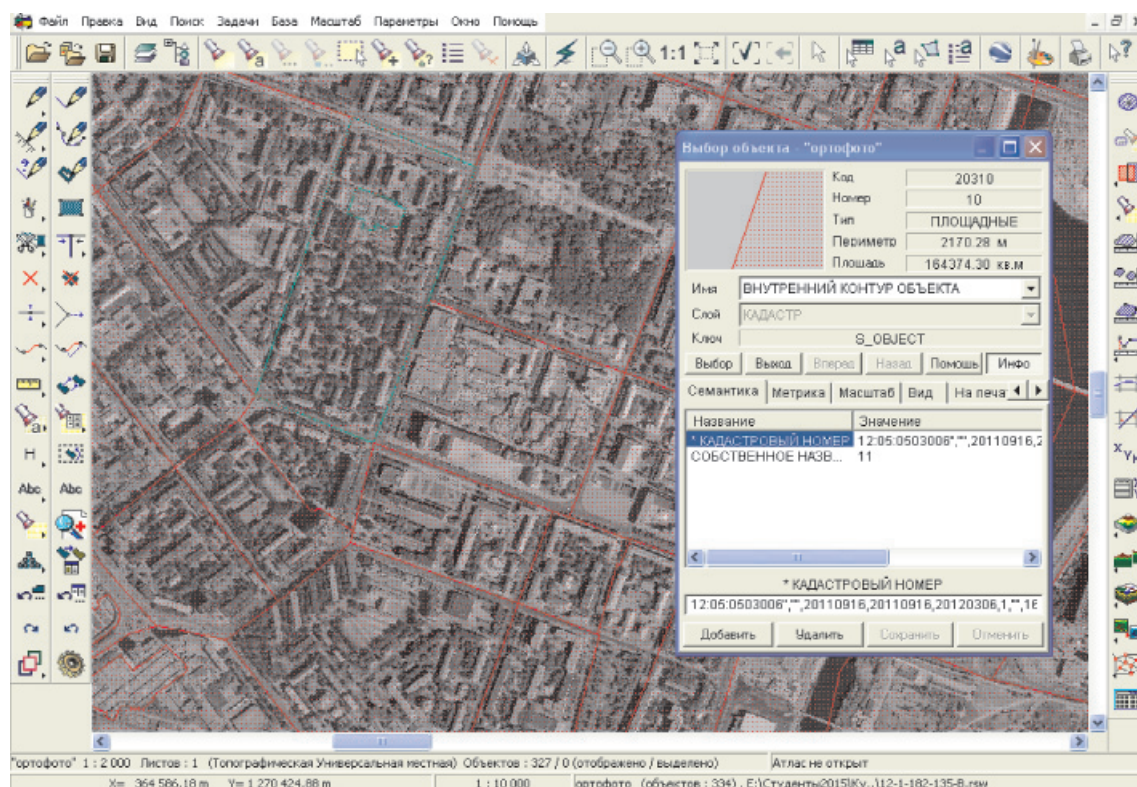


Рис. 4. Выделение измеряемого городского квартала

После выбора нужного объекта нажатием кнопки **Выбор** рисуем объект на карте. По завершению операции создания объекта появляется диалог со списком всех семантических характеристик, которые могут быть назначены данному объекту карты.

При необходимости пользователи могут заполнить нужные семантики. Элементы растительного покрова (газон, кустарник, древесной) выделяются как списки объектов на каждом кадастровом квартале.

При создании объекта точки указываются на экране курсором, автоматически выстраиваемая плавная кривая пройдет точно через указанные точки, сглаживая их углы. С помощью команды «Выделить указанные» точечная линия границы древесной была превращена в сплошную линию.

На рис. 5 приведен пример формирования списка элементов растительного покрова [4, 5, 7] по верхней части кадастрового квартала. Общий список объектов на одном кадастровом квартале достигает до 240 штук и более (древесных и кустарников).

Постепенно формируется список объектов на каждом кадастровом квартале. Дополнительно к основным параметрам (периметр и площадь) рассчитываются другие показатели.

Методика картографических измерений реализуется на существующих методах ГИС «Карта-2011» и в основном ориенти-

рована на измерения периметра и площади земельных участков различных элементов растительного покрова (газоны, кустарники и древесные насаждения). При этом обвод контуров этих элементов выполняется вручную, поэтому предлагаемая методика пока является весьма трудоемким процессом.

На основе накопленного нашего опыта измерений были сформулированы следующие основные выводы:

1) в городе Йошкар-Оле газоны с клумбами представлены только на бульваре поперек реки, а в других местах они в основном заняты автомобильными парковками, которые располагаются среди кустарников и древесных насаждений, в будущем нужно разнообразить газоны, клумбы, цветники и на других улицах;

2) основной причиной отсутствия газонов являются вытоптанные хаотично расположенные тропинки, поэтому фактически площадь под газонами велика, при регулировании их границ появятся и хорошие газоны, которые нужно огораживать бордюрами, бетонными оградками и пр.;

3) при обводе кустарника учитывался каждый куст в отдельности из-за того, что между кустами участок был вытопан, поэтому в будущем участки кустарника необходимо огораживать для роста и развития травяного покрова, это приведет к симбиозу кустов и газона;

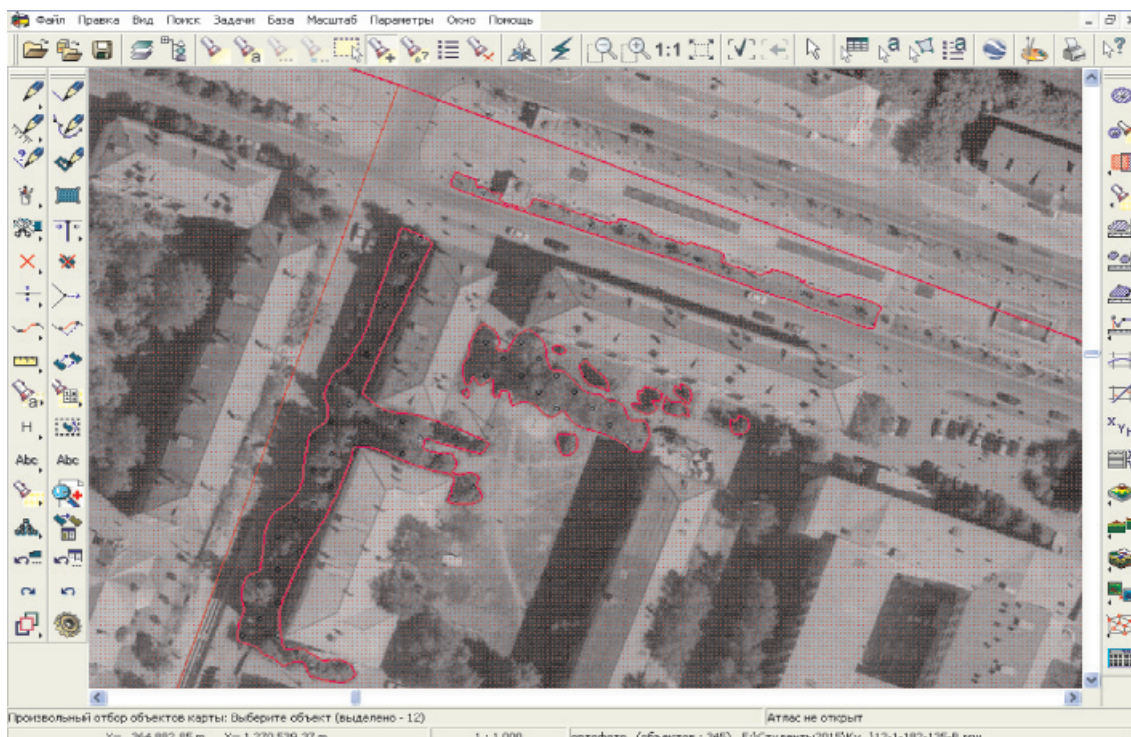


Рис. 5. Верхний левый угол городского квартала с выделенными объектами (два древесных насаждения, один газон и несколько кустарников)

4) под множеством деревьев, как правило, присутствует травяной покров, поэтому обвод контура лесного насаждения не представляет затруднений: в итоге может образоваться комплексный элемент, включающий газон с кустами и деревьями;

5) разработана блок-схема процедур методики картографических измерений, содержащая шесть основных процедур, каждая из которых содержит 4–7 действий с объектом в виде элементов РП;

6) при обходе элемента РП по контуру траектория движения взгляда начинается с левого верхнего угла выделенного городского квартала, причем эта траектория продолжается по часовой стрелке с образованием ломаной линии: при этом приходится изменять масштаб изображения, и эта процедура становится сложной;

7) элементы растительного покрова вполне можно принять за объекты кадастрового учета, однако в дальнейшем требуются более точные измерения периметра и площади земельных участков растительности, кустарников, древесных насаждений; в будущем необходимы геодезические съемки, например, лучшего кадастрового квартала для определения погрешности картографических измерений.

Рекомендации производству.

1. В городе Йошкар-Оле газоны с клумбами представлены только на бульваре поперек реки, а в других местах они в основном заняты автомобильными парковками, которые располагаются среди кустарников и древесных насаждений, в будущем нужно разнообразить газоны, клумбы, цветники и на других улицах. Основной причиной отсутствия газонов являются вытоптанные хаотично расположенные тропинки, поэтому фактически площадь под газонами велика, при регулировании их границ появятся и хорошие газоны, которые нужно огораживать бордюрами, бетонными оградками и пр.

2. В будущем необходимы геодезические съемки лучшего кадастрового квартала среди растительности и древостоев № 0303006, а среди кустарников № 0703003. Эти съемки необходимы для определения погрешности картографических измерений.

3. Статистическое моделирование географического расположения центров городских кадастровых кварталов позволяет изучать архитектурные оси и направления застройки, в том числе и в динамике развития города. Наиболее устойчивой оказалась зона делового, общественного и коммерческого назначения. Доля участков, отнесенных к элементам природно-экологического каркаса, на урбанизированных территориях должна составлять 60%.

4. Без моделирования можно определить рейтинг среди 58 кадастровых кварталов, входящих в подзону 11 «Зона застройки многоэтажными жилыми домами».

Первое место получил кадастровый квартал № 21, а последнее 58-е место – кадастровый квартал № 17.

5. На лучшем квартале были рассмотрены элементы РП (древостой и кустарники вместе) с 222 элементами. С экологических позиций лучшим элементом РП стал участок № 203, его необходимо тщательно обследовать геодезическими методами измерений.

Список литературы

1. Генеральный план городского округа «Город Йошкар-Ола». Решение Собрании депутатов городского округа «Город Йошкар-Ола» от 14.10.2011 № 323-V 2. – Йошкар-Ола, 2011. – 47 с.
2. Геоинформационная система «Карта 2011». Руководство пользователя. Версия 11. – Ногинск: Панорама, 2011. – 141 с. www.gisinfo.ru
3. Мазуркин П.М., Кудряшова А.И., Фадеев А.Н. Распределения кадастровых кварталов по подзонам жилой зоны города // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2015. – № 8. – С. 61–70.
4. Мазуркин П.М., Кудряшова А.И. Закономерности онтогенеза листьев деревьев. Динамика роста листьев липы и березы в чистой и загрязненной автомобильными выхлопами городской среде. – Германия: LAB LAMBERT Academic Publishing, 2015. – 100 с. ISBN 978-3-659-68893-2.
5. Мазуркин П.М., Кудряшова А.И. Динамика онтогенеза листьев дерева. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. – 172 с.
6. Мазуркин П.М., Кудряшова А.И., Фадеев А.Н. Закономерности распределения кадастровых кварталов в общественно-деловой зоне города // Управление территорией: современные подходы и методы: матер. междунар. научно-практ. конф. – Пенза: ПГУАС, 2015. – С. 58–62.
7. Мазуркин П.М., Кудряшова А.И., Фадеев А.Н. Закономерности распределения кадастровых участков города Йошкар-Ола // Труды Поволжского ГТУ. – Сер.: Технологическая. – Вып. 3. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. – С. 259–263.
8. Понятие устойчивого развития. URL: <http://green-agency.ru/ponyatie-istoriya-i-sfery-ustojchivogo-razvitiya/> (Дата обращения 28.02.2015).
9. Создание комфортной городской среды XXI века. 23–28 апреля 2015, Финляндия. URL: http://green-agency.ru/best_urban/ (Дата обращения 18.02.2015).

References

1. Generalnyj plan gorodskogo okruga «Gorod Joshkar-Ola». Reshenie Sobranija deputatov gorodskogo okruga «Gorod Joshkar-Ola» ot 14.10.2011 no. 323-V 2. Joshkar-Ola, 2011. 47 p.
2. Geoinformacionnaja sistema «Karta 2011». Rukovodstvo polzovatelja. Versija 11. Noginsk: Panorama, 2011. 141 p. www.gisinfo.ru
3. Mazurkin P.M., Kudrjashova A.I., Fadeev A.N. Raspre-delenija kadastryh kvartalov po podzonam zhiloi zony goroda // Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel. 2015. no. 8. pp. 61–70.
4. Mazurkin P.M., Kudrjashova A.I. Zakonomernosti ontogeneza listev derev. Di-namika rosta listev lipy i berezy v chistoi i zagriznenoj avtomobilnymi vyhlopami gorodskoj srede. Germanija: LAB LAMBERT Academic Publishing, 2015. 100 s. ISBN 978-3-659-68893-2.
5. Mazurkin P.M., Kudrjashova A.I. Dinamika ontogeneza listev dereva. Joshkar-Ola: PGU, 2015. 172 p.
6. Mazurkin P.M., Kudrjashova A.I., Fadeev A.N. Zakonomernosti raspredelenija ka-dastrovyh kvartalov v obshhestvenno-delovoj zone goroda // Upravlenie territorij: sovre-mennye podhody i metody: mater. mezhdunar. nauchno-prakt. konf. Penza: PGUAS, 2015. pp. 58–62.
7. Mazurkin P.M., Kudrjashova A.I., Fadeev A.N. Zakonomernosti raspredelenija ka-dastrovyh uchastkov goroda Joshkar-Ola // Trudy Povolzhskogo GTU. Ser.: Tehnologiche-skaja. Vyp. 3. Joshkar-Ola: PGU, 2015. pp. 259–263.
8. Ponjatije ustojchivogo razvitiya. URL: <http://green-agency.ru/ponyatie-istoriya-i-sfery-ustojchivogo-razvitiya/> (Data obrashhenija 28.02.2015).
9. Sozdanije komfortnoj gorodskoj sredy XXI veka. 23–28 aprelya 2015, Finljandija. URL: http://green-agency.ru/best_urban/ (Data obrashhenija 18.02.2015).