

УДК: 581.526.12+528.931

**ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
РАСТИТЕЛЬНЫМ ПОКРОВОМ ГОРОДА СИМФЕРОПОЛЯ**

Епихин Д.В.

В связи с переходом Украины в новые геополитические и социально-экономические условия возникает ряд проблем, решение которых видится приоритетным. Одной из таких проблем является реформирование системы управления территориальным развитием (СУТР). В Украине, в целом, всё ещё продолжает действовать старая модель управления. При этом, анализ сложившейся СУТР показал, что её эффективность по ряду параметров уже не соответствует современным требованиям [9].

Одним из важнейшим компонентов общей системы управления урбанизированными территориями является растительный покров населённых пунктов. Это тем более актуально для крупных и средних городов юга Украины агломерационного типа (с населением более 300 тыс. человек), каковым является и Симферополь.

Важность растительного компонента городской территории продиктована его функциями:

А. Экологическими:

1. Пертиненцией:
 - . Влиянием на формирование микро- и мезоклимата (температура, влажность воздуха, интенсивность солнечной радиации);
 - . Оптимизацией воздействия шума;
 - . Регулированием силы ветра;
 - . Осаждением пыли и улавливанием загрязнителей.
2. Санирующей функцией (фитосанитарной) – выделение биологически активных веществ – фитонцидов, снижающих плотность болезнетворных организмов;
3. Поддержкой функционирования местообитаний животных (птиц, насекомых, некоторых млекопитающих и т.д.);
4. Участием в биологическом круговороте вещества и энергии урбоэкосистемы;
5. Резервационной, в отношении ценных в практическом и научном плане видов (эндемиков, редких и требующих охраны);
6. Фитоиндикационной ролью, позволяющей получить информацию о состоянии окружающей среды, степени изменённости условий относительно естественных, а также установить величину и направленность воздействия антропогенного фактора на экосистему [14];
7. Наличием адвентивных карантинных сорняков разной степени натурализации (Так, к примеру, в урбанофлоре Симферополя значительное место занимают

карантинные сорняки – растения, вызывающие сильные аллергические реакции, адвентивные виды Североамериканского происхождения как: мелколепестник канадский (*Erigeron canadensis* L.), циклахена дурнишниковидная (*Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresen.), амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisifolia* L.), дурнишник зобовидный (*Xanthium strumarium* L.), местами формирующие сплошной аспект);

Б. Социально-психологическими функциями:

1. Эстетической (дизайновой) функцией – озеленение улиц, фитодизайн и т.д.;
2. Рекреационной – местаотдыха многих горожан;
3. Психотерапевтической – снятие психологических стрессов – по мнению многих психологов, зелёный цвет успокаивает, а кроны деревьев участвуют в создании силуэта местности – главного средства ориентации в пространстве [10]. Известный же психотерапевт К.Г. Юнг утверждал о наличии образа дерева в виде архетипа коллективного бессознательного, несущего глубоко положительную эмоциональную окраску;
4. Духовной – растительность как средство нравственно-этического и патриотического воспитания молодежи;
5. Культурной - место проведения различных культурологических мероприятий, фестивалей, праздников. К примеру, в Москве проводятся фестивали “У старого вяза” [1].

Недооценка данного компонента может привести к катастрофическим последствиям (дискомфорт городских условий для людей, повышение уровня заболеваемости, в том числе и психических расстройств, высокая смертность, высокая экономическая стоимость поддержания и восстановления зелёных насаждений и т.д.).

В этой связи, важным компонентом системы управления растительным покровом является геоинформационное обеспечение. Использование географических информационных систем (ГИС) в управлении растительными ресурсами видится нам весьма многообещающим. Отдельным вопросам использования ГИС посвящены ряд работ [2, 5, 7, 9 и др.], а также работы зарубежных авторов, связанных с проблемами управления городскими экосистемами [16, 17, 18 и др.].

Данная работа проведена с целью показа возможностей геоинформационного обеспечения СУТР в аспекте управления растительным компонентом города Симферополя, а именно: возможности сбора, обработки и хранения информации о растительности в геоинформационных базах данных, возможности визуализации данных и составления разнообразных тематических карт. В работе также обосновывается необходимость использования геоинформационных технологий при инвентаризации растительных группировок и зелёных насаждений, ведении кадастра зелёных насаждений.

При выполнении работы применялись стандартные методики классификации растительности по эколого-флористическому подходу Браун-Бланке [3, 13, 15] оценке состояния древесно-кустарниковой растительности городов [12], оценке степени трансформации растительных группировок [7].

При проведении картографических работ были использованы возможности программного комплекса фирмы ESRI – ArcView 3.2. Векторизация изображения осуществлялась на основе монохромного космического снимка 1998 года со спутника Spot (видимый диапазон). Географические координаты границ площадных объектов уточнялись при использовании GPS-приёмника с точностью около 5 м в ключевых точках.

Основные проблемы, возникающие в процессе управления растительностью Симферополя, выражаются в следующих моментах:

1. В отсутствие полномасштабной инвентаризации, проведённой профильными специалистами (в то время, как в США, в городах с населением от 200 до 300 тыс. чел. (medium-sized cities) инвентаризацию проводят каждые 2-4 года [18]);
2. Нерациональной, а часто и неконтролируемой рубкой зелёных насаждений;
3. В неадекватных мерах по восстановлению зелёных насаждений и отсутствии первоначального ухода за молодыми, вновь посаженными растениями, вследствие чего, последние часто гибнут.

К этому можно добавить отсутствие каких-либо актуализированных сведений о характере распределения растительности в городе и степени её трансформации. Отсутствие полноценной информации о пространственном распределении, состоянии и классификации растительности в городе при дефиците бюджетных ассигнований не позволяют полноценно подойти к процессу управления и выработке грамотной стратегии развития растительного покрова территории.

В сложившейся ситуации, весьма перспективным инструментом менеджмента растительного компонента урбоэкосистем является ГИС – информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных.

Методологически использование ГИС-технологий в системе управления растительностью можно представить в виде четырёх обобщённых этапов:

1. Подготовительный (предварительный сбор географической информации, т.е. подбор уже имеющейся картографической основы и рекогносцировочные полевые исследования);
2. Полевые исследования (сбор материала стандартными методами и нанесение объектов на бумажные карты или планы непосредственно в поле на основе уточнения границ с помощью GPS-приёмника);
3. Аналитический (векторизация изображения, создание баз данных и полный анализ имеющейся информации);
4. Этап подготовки и принятия решений.

В зависимости от целей исследования и специфики объектов инвентаризации, эти этапы имеют свои особенности. Так, при изучении растительных группировок, удобно использовать космические снимки, при работе с которыми хорошо фиксируются внешние черты растительных объектов и обеспечивается оперативное получение материала.

В случае инвентаризации зелёных насаждений жилых районов города и детальной инвентаризации парковой растительности, удобнее пользоваться топографическими планами масштаба 1:500. В этом случае, нанесение точечных

объектов, соответствующих расположению деревьев и кустарников, будет более точным.

На втором этапе, при изучении площадных объектов, для более точной фиксации контуров целесообразно использовать средства спутниковой навигации (GPS-приёмники), обеспечивающие точные географические координаты контрольных точек. Применение GPS-приёмников также имеет смысл при фиксации точных координат мест произрастания ценных в научном и практическом значении видов (например, редких и эндемичных). ГИС хорошо совместимы со средствами спутниковой навигации и имеют системы ввода-вывода данных и автоматической привязки точек по их координатам.

Результатом инвентаризации могут стать различного рода оценочные карты с привязанными к ним электронными базами данных. Примером таких оценочных карт могут служить информационные слои по степени трансформации растительности и по типу хозяйственного использования зелёных насаждений (рис. 1 и 2).

Согласно рис. 1 структура растительности города Симферополя такова, что около 90-95% её составляют антропогенно индуцированные объекты. Она складывается, в основной массе, антропогенными группировками растительности классов *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 1950, *Chenopodietea* Br.-Bl. 1952 em Lohm., J. et R.TX. 1961, *Plantaginetea majoris* R.Tx. et Prsg. et Tx. in Tx. 1950, *Galio-Urticeteae* Passarge 1967, *Bidentetea tripartitae* Prsg. et Tx. in Tx. 1950 и *Robinietea* Jurko ex Hadac et Sofon 1980.

Лишь около 5% приходится на долю остатков естественной растительности (*Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 1943) и полуестественной, в определённом объёме трансформированной или представляющей поздние стадии восстановительных сукцессий (*Agropyretea repentis* Oberd., Th. Muller et Gors in Oberd. et al. 1967 и *Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937 представленный единственным союзом *Prunetalia* Tx. 1952).

Следует отметить, что в пределах растительных ассоциаций класса *Festuco-Brometea* нами отмечено как минимум 10 эндемичных видов растений [4, 6], и около 20 видов, рекомендуемых для включения в Красную книгу Крыма, из которых 3 отнесены по шкале МСОП к категории R, а 6 видов включены в европейский Красный список [6, 11].

В структуру геоинформационной базы данных вошли такие параметры как:

- . Номер по порядку;
- . Синтаксономическая принадлежность (Класс, порядок, союз, ассоциация);
- . Диагностические виды;
- . Доминанты;
- . Название местообитания;
- . Количество редких и эндемичных видов (если есть);
- . Наличие карантинных сорняков (если есть) и их обилие.

Второй тип оценочной карты (рис. 2) включает в себя следующие типы территорий: лесохозяйственные, садово-парковые, селитебные, защитно-мелиоративные.

В структуру базы данных здесь включены следующие пункты:

- Порядковый номер;
- Сомкнутость крон;
- Жизненное состояние насаждений;
- Доминант (латинское и русское названия);
- Содоминант;
- Ассектаторы;
- Подлесок.

Нами также определены (опытным путем) временные и материальные затраты на инвентаризацию зелёных насаждений.

Полученные результаты и методические подходы были использованы нами для создания геоинформационной базы данных (более 7000 растительных объектов) Парка-памятника садово-паркового искусства «Салгирка».

В перспективе – планируется создание карт экологической направленности, показывающих пертиненционные свойства растительности (прежде всего по уровню шума, CO и CO₂).

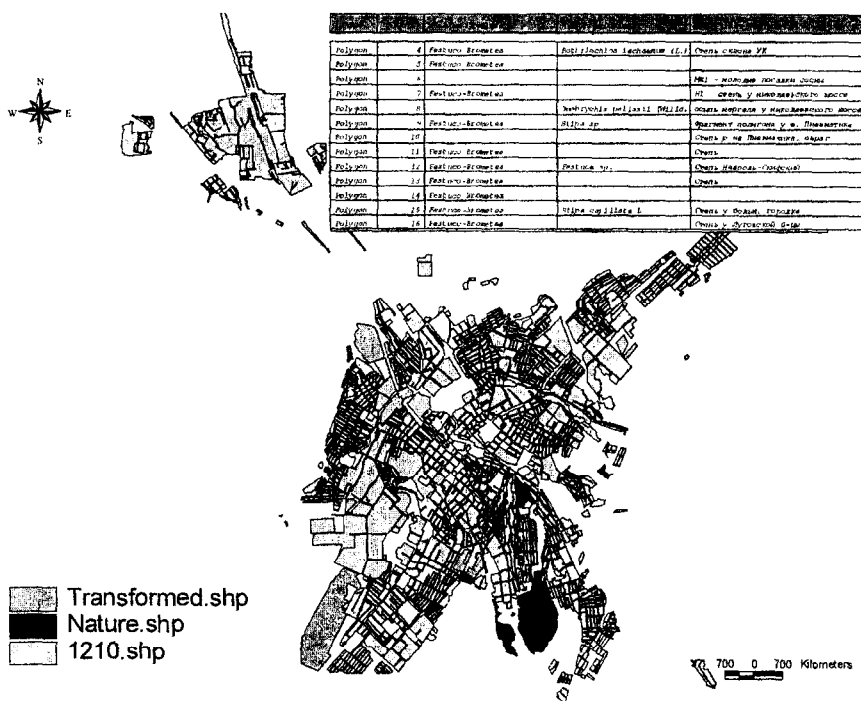


Рис.1. Оценка растительности по степени антропогенной трансформации

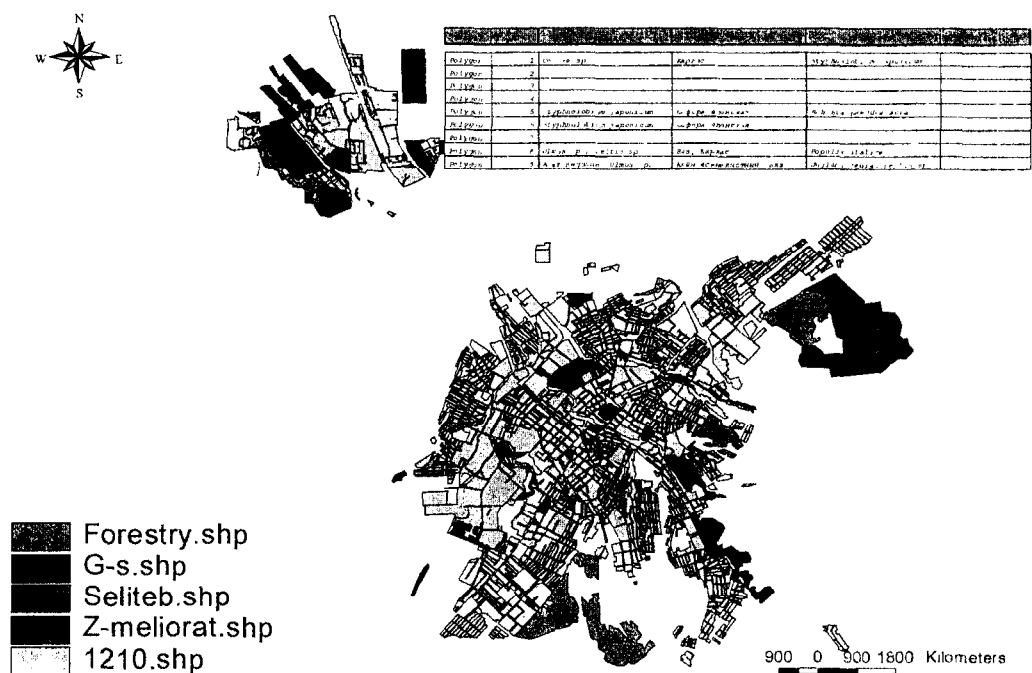


Рис. 2. Функциональная дифференциация зелёных насаждений по типу хозяйственного использования

Таким образом, помимо наличия достоверной качественной информации об объектах растительного компонента (географическая и ботаническая составляющие системы управления), теоретической и методической основы и соответствующего нормативно-правового базиса СУТР, необходимо применение соответствующих передовых программно-технических средств, повышающих эффективность как сбора информации и её анализа, так и способов визуализации, передачи и хранения.

Таковыми на данный момент времени являются ГИС, активно применяемые в развитых странах в градостроительстве, и, в частности, в управлении растительным компонентом урбоэкосистем [8].

ГИС-обеспечение позволяет значительно упростить систему управления, сократив при этом материальные расходы, существенно повысив её информативность и оперативность на всех уровнях исследования — от сбора и обработки данных до хранения и обмена имеющихся сведений.

Литература

1. Борейко В.Е. Охрана вековых деревьев. – Киев; изд-во Логос, 2001. – 96 с.
2. Вахрушева Л.П., Епихин Д.В. Методические аспекты использования геоинформационных технологий для геоботанического картирования территорий населённых пунктов // Учёные записки ТНУ. Серия: География, 2002. – Т. 15. - №1. – С. 149-153
3. Голубев В.Н., Корженевский В.В. Методические рекомендации по геоботаническому изучению и классификации растительности Крыма. – Ялта: ГНБС, 1985. – 38 с.
4. Ена А.В. Аннотированный чеклист эндемиков флоры Крыма // Укр. ботан. журн. – 2001. – 58, № 6. – С. 667-676.
5. Епихин Д.В. Опыт использования ГИС-технологий при инвентаризации городских зелёных насаждений // Матеріали міжнародної конференції “Роль ботанічних садів в зеленому будівництві міст, курортних та рекреаційних зон” – 20-26 травня 2002, Одеса. – Одеса: ЛАТСТАР, 2002. – Ч. 1. - С. 157-161
6. Епихин Д.В. Редкие и эндемичные виды Симферополя и его окрестностей // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. Т. 16 (55). №2. – С. 75-80.
7. Епихин Д.В., Вахрушева Л.П. Методика использования ГИС-технологий в картировании растительности населённых пунктов // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2003. Т. 16 (55). №2. – С. 50-55.
8. Епихин Д.В., Калинушкина Е.А., Карпенко И.Н., Экологическая роль парковых зелёных насаждений // Актуальные вопросы современного естествознания. Тезисы Всеукраинской конференции молодых ученых (Симферополь, 11-13 апреля 2003 г.). – Симферополь, 2003. – С. 109-110
9. Информационно-методическое обеспечение управления территориальным развитием / Карпенко С.А., Ефимов С.А., Лагодина С.Е., Подвигин Ю.Н. // Под редакцией Карпенко С.А. – Симферополь: Таврия Плюс, 2002. – 186 с.
10. Кайдалова Е.В. Обогащение композиции при реконструкции жилых групп средствами ландшафтной архитектуры // Лесной вестник, 1999 - № 2(7). – С. 103-104
11. Корженевский В.В., Ена А.В., Костин С.Ю. Материалы к Красной книге Крыма. Вопросы развития Крыма. Научно-практический дискуссионно-аналитический сборник. Выпуск 13. – Симферополь: Таврия-Плюс, 1999. – 164 с.
12. Методические рекомендации по оценке состояния зелёных насаждений в городах и других населённых пунктах Крыма / Под ред. В.П. Исикова, Н.В. Корниловой, М.М. Эйдельберга, Ю.Г. Расина. - Ялта: ГНБС, 1997. –47 с.
13. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. – М.: Логос, 2001. –264 с.
14. Мовчан Я.И., Каневский В.А., Семичаевский В.Д., Левин Е.И., Турута А.Е. Фитоиндикация в дистанционных исследованиях. – Киев: Наукова думка, 1993. – С. 309.
15. Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України // Укр. фітосоціол. збірник. - Київ, 1996. - Сер. А. - Вип. 4. - С. 41
16. Costello, L. R. Urban forestry: anew perspective. Arborist News, 1993. p. 33- 36.
17. Dwyer, J. F. Economic benefits and costs of urban forests. Proceedings of the Fifth National Urban Forest Conference, Los Angeles, CA, 1991. p. 55-58.
18. Thompson R., Pillsbury N., Hanna R. Elements of sustainability in urban forestry. - Urban Forest Ecosystems Institute, California Polytechnic State University, San Luis, Obispo, 1994. – 61.

Статья поступила в редакцию 6 мая 2004 г.