

Литература

- 1 Серенко Л.А., Гавриленко М.Я. «Цветение» воды и евтрофирование. – К.: Наукова думка, 1978. – 232 с.
- 2 Хендерсон-Селерс Б. Инженерная лимнология : Пер. с англ. / Под ред. К.Я.Кондратьева. – Л. Гидрометеиздат, 1987. – 336 с.
- 3 Хендерсон-Селерс Б., Маркленд Х.Р. Умирающие озера. Причины и контроль антропогенного эвтрофирования: Пер. с англ. / Под ред. К.Я.Кондратьева и Н.Н.Филатова. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 290 с.
- 4 Кондратьев К.Я., Шумаков Ф.Т. Дистанционный мониторинг эвтрофирования водоемов. // Водные ресурсы. -1990. - N 5.- С. 152-160.
- 5 Кондратьев К.Я., Брук В.В., Дружинин Г.В., Егоров Л.К., Малыхина И.И., Шумаков Ф.Т. Возможности использования космической информации для изучения процессов загрязнения и эвтрофирования озерных систем.//Исследование Земли из космоса - 1988. - N 4. - С. 49-57.
- 6 Кондратьев К.Я., Шумаков Ф.Т. Дистанционный мониторинг эвтрофирования водоемов // Водные ресурсы. – 1990. – №5. – С.152-160.

Розглянуто питання застосування засобів геоінформаційних технологій для створення цифрових карт лісового господарства по знімках, які отримані при дистанційному зондуванні Землі із супутника. Наведено приклад створення карти лісового господарства Малиновського лісництва Чугуєво-Бабчанського лісгоспу

Ключові слова: цифрова карта, космічні знімки, супутник, дистанційне зондування, лісництво

Рассмотрены вопросы применения средств геоинформационных технологий для создания цифровых карт лесного хозяйства по снимкам, которые получены при дистанционном зондировании Земли со спутника. Приведен пример создания карты лесного хозяйства Малиновского лесничества Чугуево-Бабчанского лесхоза

Ключевые слова: цифровая карта, космические снимки, спутник, дистанционное зондирование, лесничество

The questions of application of facilities of geoinformation technologies are considered for creation of digital maps of forestry on pictures which are got at the remote sensing of Earth from sputnika. The example of creation of map of forestry of Malinovskogo of forest district of Chuguevo-babchanskogo of leskhoza is resulted

Keywords: digital map, space pictures, sputnik, remote sensing, forest district

УДК 528:061.3

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ЛЕСНЫХ УГОДИЙ СРЕДСТВАМИ ГИС

В.А. Толстохатко

Кандидат технических наук, профессор*
Контактный тел. (057) 707-31-04
E-mail: tolstochatko@rambler.ru

Т.И. Литвин*

*Кафедра геоинформационных систем и геодезии
Харьковская национальная академия городского хозяйства
ул. Революции 12, г. Харьков, Украина, 61002

В настоящее время автоматизированные геоинформационные технологии применяются в городском планировании, коммунальном хозяйстве, управлении лесными и сельскохозяйственными ресурсами, то-

пографическом картографировании, создании карт различного назначения, а также для интерпретации результатов дистанционного зондирования. Использование в лесном хозяйстве позволяет объединять

имеющиеся базы данных и всю необходимую картографическую информацию, проводить их актуализацию, значительно повышать эффективность работы на всех этапах ведения лесного хозяйства. Интегрированное выражение геоинформационных технологий нашло в геоинформационных системах (ГИС). Тематика ГИС постоянно развивается и на современном уровне охватывает все отрасли научной и хозяйственной деятельности.

В статье рассматривается применение ГИС для построения цифровых карт лесного хозяйства на основе космических снимков, полученных со спутников в процессе дистанционного зондирования. Анализ космических снимков и цифровых карт позволяет выяснить динамику развития лесных массивов успешно проводить мониторинг лесничеств. Цифровая карта является электронным аналогом обычного, «бумажного» плана лесонасаждений. Однако возможности использования цифровых карт значительно шире по сравнению «бумажным» планом лесонасаждений.

На основе электронных карт лесного хозяйства можно решать широкий круг прикладных задач с использованием ГИС. Типовыми задачами, которые можно решать с помощью ГИС, являются:

- изменение разнообразных картографических объектов (в том числе по результатам полевых исследований, GPS измерений);
- обновление информации об объектах лесного хозяйства;
- редактирование свойств объектов (цвета, границ, масштаба, размеров и др.);
- привязка объектов, показанных на карте, с записями в базе данных;
- выполнение картометрических операций, масштабирование карты;
- поиск и выбор участков лесного фонда по определенным критериям: составу лесного массива, возрасту, диаметру и высоте деревьев;
- обработка дополнительных растровых материалов, таких как топографические карты, космические снимки и другие материалы;
- картографическое обеспечение лесозаготовительной деятельности, например: оперативное обновление лесоустроительных карт по материалам космической съемки;
- получение аналитической информации по лесным кварталам;
- выбор оптимальных мест для строительства лесных дорог, определение расстояния при вывозке леса;
- составление разнообразных отчетных материалов;
- создание разнообразных тематических карт: карт лесных дорог, карт распределения леса по определенным критериям, карт, которые отображают динамику

использования леса и презентационных карт для инвесторов;

- печать фрагментов карт;
- наглядная демонстрация результатов работы органам государственного управления, общественности, потенциальным инвесторам.

При создании карты по космическим снимкам используются следующие материалы:

1. Космические снимки каналов ТМ 321 спутника Landsat-7, полученные 16.07.2001.

2. Топографические материалы Малиновского лесничества Чугуево-Бабчанского лесхоза, масштаб 1:25000.

3. Журнал таксационного описания земельных участков лесного фонда Малиновского лесничества, который составлен по состоянию на 01.01.2007 г.

Для обработки снимков используется программный пакет ERDAS IMAGINE.

В процессе составления карты производится синтез и тематическая классификация изображений, полученных по космическим снимкам.

Синтез изображения осуществляется способом «наложения» изображений, полученных в нескольких каналах многозональной съемки. Синтез позволяет улучшить качество и повысить информативность синтезированного цветного изображения. На рис. 1 показан результат совмещения снимка с изображением лесоустроительной карты в процессе синтеза.



Рис. 1. Синтез изображения путем совмещения космического снимка с изображением лесоустроительной карты

Синтезированный снимок дает возможность получить современную информацию о состоянии лесного фонда. На основании снимка производится классификация объектов и создается карта лесного хозяйства.

Классификация снимка выполняется методом кластеризации ISODATA (Iterative Self-Organizing Data Analysis Techniques), алгоритм которого реализован в ERDAS IMAGINE. Алгоритм ISODATA – это итеративный самоорганизующийся алгоритм автоматизи-

рованного анализа данных. Он нашел широкое практическое применение для классификации объектов по результатам дистанционного зондирования.

Кластерный анализ позволяет по спектральной яркости выделять контуры с неконтрастной структурой, например, растительность, воду, различные породы деревьев, районы пожаров и наводнений, а также многие другие объекты. Используя спектральные характеристики объектов лесного хозяйства, можно по снимкам оценить состояние лесных массивов, выделить уязвимые участки леса и улучшить организацию лесного хозяйства.

Классификация объектов осуществляется методом итераций. В алгоритме ISODATA критерием распределения пикселей по классам являются минимальные спектральные расстояния.

Начальные значения параметров алгоритма устанавливаются пользователем вручную в режиме диалога. Процесс классификации начинается с назначения случайного (приближенного) среднего значения кластера и повторяется до тех пор, пока это значение достигнет величины среднего для каждого кластера исходных данных. При установке начальных параметров алгоритма ISODATA было задано 25 кластеров.

В результате классификации определены 20 классов объектов, которые находятся на территории лесного хозяйства. К таким объектам относятся: болота, газопроводы, погибшие растения, железные дороги, места отдыха, озера, пляжи и др. Для устранения помех были созданы специальные геоинформационные слой-маски, с помощью которых были маскированы облака, тени облаков и некоторые другие объекты.

Итоговая карта создавалась в модулях экспертной классификации ERDAS IMAGINE (Knowledge Engineer и Knowledge Classifier). Решающие правила классификации использовали результаты кластеризации ISODATA и слой-маски. Фрагмент электронной карты лесничества приведен на рис. 2.

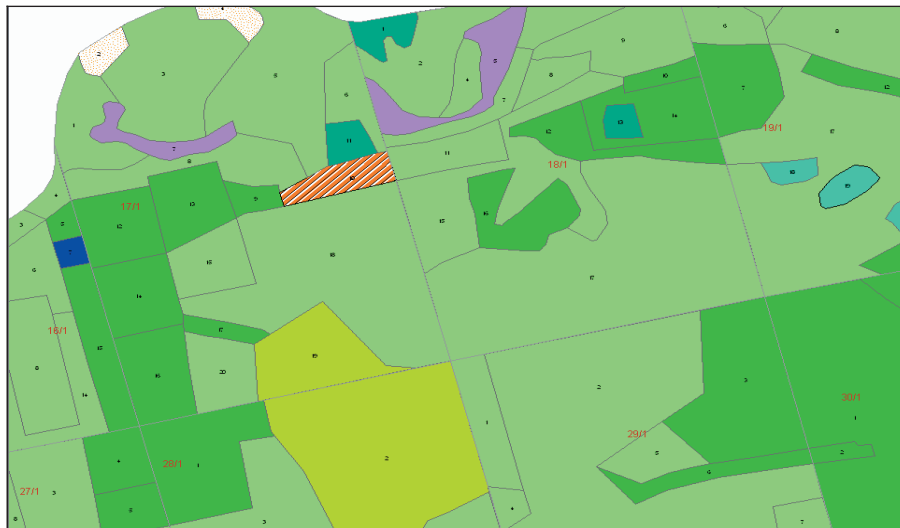


Рис. 2. Фрагмент электронной карты лесничества

С помощью полученной электронной карты можно отслеживать динамику использования лесного фонда, определять места пожаров, вырубки, наличие и состояние лесных дорог, получать детальную информацию о распределении пород по видам. Отметим, что космические снимки являются независимыми достоверными источниками, которые можно применять для оценки состояния земель лесного фонда.

Использование космических снимков имеет наибольший эффект при решении следующих задач:

- определение площадей и территориального размещения лесных массивов;
- определение пород деревьев;
- контроль состояния лесовосстановления на вырубках, пожарищах и валежниках;
- контроль состояния полесозащитных полос;
- мониторинг участков усыхания деревьев от вредителей и болезней.

Таким образом, использование космических снимков позволяет быстро и эффективно контролировать виды рубок (выборочные, плановые, сплошные), площади рубок и размещение лесовозных дорог. Кроме того, с помощью ГИС по космическим снимкам можно выявить незаконные рубки леса, в том числе в пределах водоохраных зон и объектов природно-заповедного фонда.

Литература

1. Журкин И.Г. Шайтура С.В. Геоинформационные системы. – М.: КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. – 272 с.
2. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и геоинформационные системы. – М.: – Техносфера, 2008. – 312 с.