

Министерство юстиции Республики Болгария Институт гуманитарных наук, экономики и информационных технологий

Митрофанов Е.М., Князева М.Д., Шайтура С.В.

Рабочие процессы геопространственных объектов на примере МАПИНФО

Учебное пособие

Бургас 2020 Печатается по решению Ученого совета ИГНЭИТ, г. Бургас, Болгария

Рецензенты:

Ю.П. Кожин – доктор экономических наук, профессор Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма

К.В. Ордов – доктор экономических наук, профессор Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

Митрофанов Е.М., Князева М.Д., Шайтура С.В. Рабочие процессы геопространственных объектов на примере МАПИНФО. Учебное пособие. – Бургас: Изд-во ИГНЭИТ, 2020. – 99 с.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности геоинформационный сервис, слушателей центров повышения квалификации и переподготовки кадров, руководителей и специалистов предприятий, организаций, фирм.

© Институт гуманитарных наук, экономики и информационных технологий, 2020

Аннотация

Настоящее учебное пособие написано в соответствии с программой дисциплины «*Teopemuчeckue основы рабочих процессов объектов профессиональной деятельности»* государственного образовательного стандарта высшего образования основной образовательной программы высшего образования – программы *академического бакалавриата* по направлению подготовки: 43.03.01 Сервис направленность (профиль): *Геоинформационный сервис*.

Книга предназначена для обучения студентов вузов, магистров, аспирантов, по направленности «Геоинформационный сервис». Может быть использована для дистанционных методов образования и самообразования.

Предлагаемое учебное пособие написано на основе материалов лекционных и практических занятий, проводимых авторами в Российском государственном университете туризма И сервиса, В Московском государственном техническом университете им. Н. Э. Баумана и в Российском университете транспорта (МИИТ).

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника: готовностью к разработке элементов оптимизации сервисной деятельности с использованием геоинформационных платформ и результатов космической деятельности; готовностью к организации внедрения и использования информационных систем и технологий на основе использования геопортальных решений и результатов космической деятельности.

Российский государственный университет туризма и сервиса

Новые виды карт на основе геоинформационного картографирования Дан краткий анализ геоинформационной продукции получаемой на основе геоинформационного картографирования. Описаны формы данных и процесс их визуализации. Показано, что понятие геоинформационного объекта тесно связано с понятием цифровая модель. Рассмотрены типы пространственных объектов, установлены взаимосвязи между ними. На основе системного подхода определены рабочие процессы пространственных объектов.

Ключевые слова: геоинормационное картографирование, объекты, информационные объекты, пространственные объекты, процессы, система, информационная система, геоинформационная система.

Освоение космического пространства приносит колоссальную пользу для человечества [1, 2, 3, 4, 5]. Сегодня мы не можем уже представить отсутствие Интернета и спутниковой теле-радио связи. Стало реальностью получать информацию из космоса о Земле и ее биосфере. Снимки Земли и других планет уже как полвека можно получать из космоса. Возможности получения информации о Вселенной удивительно расширились [6, 7].

Основная тенденция в исследовании космического пространства Земли с 70-х годов прошлого столетия привела к использованию для этих целей космической техники. Развитие космической техники создало новые возможности для изучения нашей планеты. Точность навигационных систем обеспечивают спутники, а космические системы позволяют управлять спутниковым телевидением, прогнозом разведкой погоды, полезных ископаемых и т. д. С развитием спутниковой навигации и повышением точности наземных измерений открылась обширная область использования спутниковых технологий в информационных компьютерных системах [8, 9, 10].

Задачи и подходы к построению информационных систем, которые ориентированы на обработку пространственных данных, впервые были

сформулированы канадскими учеными. Канадская геоинформационная система (CGIS - 1963–1971 гг.) является одним из примеров крупной универсальной региональной геоинформационной системы (ГИС) национального уровня.

Работа была сосредоточена вокруг специализации ГИС по земельному учету. Ученые сформулировали оригинальные идеи, которые позволили заложить в основу ГИС фундаментальные принципы. Таким образом, основным принципом, позволившим отличить ГИС от системы управления базой данных (СУБД) общего назначения, было введение признака пространственных координат в число атрибутов объекта, независимо от того, в какой форме он был выражен.

В России до конца 80-х ГИС были закрытыми, так как разрабатывались Министерством Обороны [11, 12, 13, 14, 15]. Широкое развитие ГИС в России началось с конца 80-х – начала 90, появились первые специализированные ГИС. Геоинформационные системы включают в себя 5 ключевых составляющих:

- аппаратные средства;

- программные средства;

– данные;

- исполнители (технические специалисты и пользователи системы);

- методы (правила работы).

ГИС общего назначения, как правило, выполняет 5 типов задач:

– ввод данных;

- манипулирование данными;

– управление;

- запрос и анализ;

- визуализация.

Географическая информационная система или геоинформационная система - это информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, анализ и отображение пространственных данных и связанных с ними внепространственных данных, а также получение на их основе информации и знаний о географическом пространстве [16, 17].

Считается, что географические или пространственные данные составляют более половины всей циркулирующей информации, используемой организациями, осуществляющими различные виды деятельности, которые должны учитывать пространственное расположение объектов [18, 19, 20, 21, 22]. ГИС ориентирована на обеспечение возможности принятия оптимальных управленческих решений на основе анализа пространственных данных[23, 24, 25, 26].

Ключевыми словами в определении ГИС являются - анализ пространственных данных или пространственный анализ. ГИС может ответить на следующие вопросы:

Что находится в данной области?

Где находится область, удовлетворяющая заданному набору условий?

Современная ГИС расширила использование карт за счет хранения графических данных в виде отдельных тематических слоев, а также качественных и количественных характеристик составляющих их объектов в виде баз данных. Такая организация данных с гибкими механизмами управления данными обеспечивает принципиально новые аналитические возможности.

Информация и данные в ГИС

Данные относятся к совокупности фактов, известных об объектах, или к результатам измерения этих объектов. Данные, используемые в ГИС, очень формализованы [27, 28, 29, 30]. Данные подобны строительному блоку в процессе создания информации, поскольку они получаются в процессе обработки данных.

Применительно к ГИС информация понимается как совокупность информации, определяющая меру наших знаний об объекте.

В этом контексте знание можно рассматривать как результат интерпретации информации [31, 32]. Самое общее определение: знание – результат познания действительности, подтвержденный на практике. Научное знание характеризуется своей систематичностью, обоснованностью и высокой степенью структурированности.

Информационные системы можно рассматривать как эффективный инструмент получения знаний. В настоящее время рынок программного обеспечения предлагает несколько типов систем, работающих с пространственно-распределенной информацией, включая автоматизированное проектирование, автоматизированное картографирование и ГИС. ГИС в сравнении с другими автоматизированными системами имеют развитый инструментарий для анализа пространственных данных [33, 34, 35, 36, 37].

Главным применением ГИС является картография, где из общедоступных систем наиболее известна в России Google Earth. Google Earth - это созданная в США пользовательская программа с доступом к регулярно обновляемой базе данных картографической информации и снимков планеты, размещённой на сервере разработчика. Наша планета в Google Earth изображена в виде глобуса. Программа выполнена на высоком профессиональном уровне и позволяет любым образом поворачивать земной шар, приближаться и отдаляться от поверхности планеты, наблюдать поверхность под любым углом. Возможна имитация дня и ночи.

Программа имеет мощную картографическую базу:

- на глобусе обозначены все страны с административнотерриториальным делением и почти все населённые пункты;
- показаны реки и моря;
- автомобильные и железные дороги;
- трёхмерный рельеф местности;
- фотографии наиболее известных уголков планеты;

 имеется почти вся информация, изучаемая в средней школе на уроках географии.

Также в Google Earth практически в неограниченном количестве можно создавать и сохранять собственные метки и линии, измерять расстояния, импортировать данные из навигаторов, экспортировать снимки планеты с выбранным пользователем графическим отображением объектов, автоматически рассчитывать широту и долготу.

Несмотря на возможность оперировать громадным объёмом информации программа откликается мгновенно, не боится разрывов связи с сервером, продолжая быть работоспособной в автономном режиме и не теряя данных пользователя. Сохранить данные пользователя в большинстве случаев удаётся даже при техническом сбое в работе компьютера. Google Earth является чисто информационной программой. Прямое использование данных для управления какими-либо процессами в ней невозможно.

В настоящее время российские и зарубежные производители предлагают широкий спектр геоинформационных систем [38, 39, 40, 41, 42]. Существуют также тематические профессиональные ГИС. MapInfo Professional (разработка фирмы MapInfo Corp.CША), одна из самых распространенных настольных ГИС в России. MapInfo специально разработан для обработки и анализа информации, имеющей адресную или пространственную привязку.

В MapInfo Professional можно создавать тематические Карты семи типов:

- диапазоны значений;
- размерные символы;
- плотность точек;
- растровые;
- поверхности;
- индивидуальные значения;
- столбчатые и круговые диаграммы.

Кроме того, на карте, посвященной отображению одного явления, можно показывать отдельные его аспекты, используя при этом различные способы картографического изображения.

Тематическими называются карты (слои), объекты на которых выделены графическими средствами в зависимости от сопоставленных им значений. К графическим средствам наряду с раскраской относятся - штриховки, виды символов и такие методы представления, как графики и круговые диаграммы. Операция создания тематических карт так же называется условным выделением.

В MapInfo тематические карты создаются путем присвоения графическим объектам на карте цветов, штриховок и типов символов в зависимости от того, какое значение соответствует им в таблице [43, 44, 45, 46]. Столбчатые и круговые диаграммы позволяют сравнивать несколько видов данных одновременно.

Литература

1. Гапоненко О.В. Методическое и аналитическое обеспечение создания и сопровождения стратегической программы технологического развития ракетно-космической промышленности // Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. 2017. Т. 16. № 4. С. 21-30.

2. Гапоненко О.В. Приоритетные направления технологических НИОКР космонавтики и ракетно-космической промышленности России // Экономика и управление: проблемы, решения. 2017. Т. 4. № 5-2. С. 17-22.

3. Гапоненко О.В., Гаврин Д.С., Свиридова Е.С. Анализ структуры стратегических планов развития ракетно-космической промышленности методом классификации НИОКР космических функциональных и промышленных технологий // Вестник Московского авиационного института. 2019. Т. 26. № 1. С. 64-81.

4. Гапоненко О.В., Кондратенко А.Н., Лукьянчик В.В. Основные аспекты инновационной деятельности на предприятиях двигателестроения в условиях структурной перестройки ракетно-космической промышленности // Двойные технологии. 2015. № 2 (71). С. 52-57.

5. Князева М.Д., Митрофанов Е.М., Чумаченко С.И., Шайтура С.В. Автоматизированная обработка аэрокосмической информации в пакете Erdas Imagine - Учебное пособие - Бургас, 2018.

6. Князева М.Д., Филатов А.Н. Организация образовательной деятельности космического центра // Славянский форум. - 2015. - № 2 (8). - с. 113-121.

7. Савиных В.П., Князева М.Д., Машников Н.Н., Филатов А.Н. Перспективы космического образования // Славянский форум. - 2014. - № 2 (6). - с. 116-121. Князева М.Д., Трапезников С.Н. Космическое образование для школьников // Славянский форум. - 2014. - № 1 (5). - с. 98-103.

8. Князева М.Д. Геоинформационно-образовательная среда для современной школы// Славянский форум.- 2017.- № 3 (17).- С. 298-308.

9. Чумаченко С.И., Князева М.Д., Митрофанов Е.М., Шайтура С.В. Космический мониторинг - Учебное пособие / Бургас, 2017.

10. Шайтура С.В. Информационные модели данных и баз знаний в геоинформатике // Славянский форум. - 2012. - № 2 (2). - с. 69-79.

11. Геодезия, картография, геоинформатика, кадастр: Энциклопедия. В 2-х т./ Под общ. Ред. А.В. Бородко, В.П. Савиных. – М.: Геодезкартиздат, 2008. – Т1 – 496 с. ISBN 978-586066-078-6

12. Ковальчук А.К, Шайтура С.В., и др. Основы геоинформационных систем - учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 230201 "Информационные системы и технологии"// М.:Изд.-во «Рудомино», 2009 ISBN 978-5-85941-313-3. УДК 681.3. ББК 32.97, 206 с.

13. Цветков В.Я. Системный анализ ГИС // Образовательные ресурсы и технологии. – 2015. - №1(9). – с.97-103.

14. Цветков В.Я. Изучение геотехнических систем методами геоинформатики // Международный научно-технический и производственный журнал «НАУКИ О ЗЕМЛЕ». - №3-2012.- с.17-19.

15. Ловцов Д.А., Черных А.М. Геоинформационные системы. - учебное пособие // Москва, Изд.: Российская академия правосудия 2012, 192 с.

16. Савиных В.П., Цветков В.Я., Шайтура С.В. Основные положения в области геоинформационных технологий // Славянский форум. - 2015. -№ 2 (8). - с. 293-301.

17. Шайтура С.В. Обзор технологий создания геоинформационной продукции // Информационные технологии. 2001. № 9. С. 27.

18. Гаврилова В.В., Шайтура С.В., Сумзина Л.В. Геоинформационные сервисы в пространственной экономике // Славянский форум. - 2018.- № 1 (19). - с. 118 - 129.

19. Shaitura S.V., Knyazeva M.D., Feoktistova V.M., Vintova T.A., Titov V.A., Kozhaev Yu.P. Philosophy of information fields // International Journal of Civil Engineering and Technology. 2018. T. 9. № 13. C. 127-136.

20. Shaitura S.V., Kozhaev Yu.P., Ordov K.V., Antonenkova A.V., Zhenova N.A. Performance evaluation of the electronic commerce systems // Espacios.- 2017.- T. 38.- № 62.- C. 11.

21. Shaitura S.V., Kozhaev Yu.P., Ordov K.V., Vintova T.A., Minitaeva A.M., Feoktistova V.M. Geoinformation services in a spatial economy // International Journal of Civil Engineering and Technology. 2018. T. 9. № 2. C. 829-841.

22. Shaitura S.V., Minitaeva A.M, Ordov K.V., Shaparenko V.V. Virtual enterprises in a spatial economy // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) -2019. T. 7. № 6. C. 719 - 724.

23. Розенберг И.Н. Пространственное управление в сфере транспорта //Славянский форум. - 2015. - № 2 (8). - с. 268-274.

24. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. Свойства управленческих моделей // Славянский форум. - 2012. - № 1 (1). - с. 245-249.

25. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. Семиотическое управление транспортными системами // Славянский форум. - 2015. - № 2 (8). - с. 275-282.

26. Shaitura S.V., Ordov K.V., Lesnichaya I.G., Romanova Yu. D., Khachaturova S.S. Services and mechanisms of competitive intelligence on the internet // Espacios.- 2018.- T. 39.- № 45.- C. 24.

27. Шайтура С.В. Информация, данные, знания, система // Славянский форум. 2012. № 2 (2). С. 240-250.

28. Сумзина Л.В., Шайтура С.В. Геоинформационные сервисы инфраструктуры пространственных данных - Приложение к журналу Известия вузов. Геодезия и

аэрофотосъемка. Сборник статей по итогам научно-технической конференции. - 2018. - № 9. - с. 90-97.

29. Шайтура С.В. Информационные модели данных и баз знаний в геоинформатике // Славянский форум. - 2012. - № 2 (2). - с. 69-79.

30. Шайтура С.В., Гаврилова В.В., Сумзина Л.В. Геоинформационный анализ данных об объектах недвижимости - Монография / Бургас, 2018.

31. Шайтура С.В. Компьютер. Помощник или соперник - Saarbrücken, - 2013. – 304 с.

32. Шайтура С.В. Интеллектуальные системы и технологии - Учебное пособие / Бургас, 2016

33. Шайтура С.В. Интеллектуальный анализ геоданных // Перспективы науки и образования. - 2015. - № 6 (18). - с. 24-30.

34. Шайтура С.В. Интеллектуальный анализ данных // Славянский форум. 2015. № 2 (8). С. 341-350.

35. Баяндурова А.А., Розенберг И.Н., Шайтура С.В. Комплексный анализ крымских туристических дестинаций // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и управление. 2016. Т. 2(68). № 1. С. 3-10.

36. Журкин И.Г., Цуцурин В.Д., Шайтура С.В. Анализ сетевых геоинформационных ресурсов черноморского побережья Болгарии // Славянский форум. - 2015. - № 4 (10). - с. 137-146.

37. Розенберг И.Н., Шайтура С.В. Кластерный анализ туристических дестинаций Крымского полуострова / В сборнике: Организационно-экономический механизм управления опережающим развитием регионов - 2016. - с. 215-221.

38. Шайтура С.В. Геоинформационные системы в сфере образования // Информационные технологии. 2006. - № 1. - с. 76-79.

39. Шайтура С.В. Интеграция геоинформационных систем и интернет // Славянский форум. - 2012. - № 1 (1). - с. 92-99.

40. Шайтура С.В. Концепция создания и использования школьных геоинформационных систем // Геодезия и картография.- 1998.- № 11.- С. 28-33.

41. Шайтура С.В. Электронная коммерция и геоинформационные системы // Славянский форум. - 2015. - № 1 (7). - с. 316-323.

42. Шайтура С.В., Рустамов М. Интегрированные муниципальные геоинформационные системы // Информационные технологии. - 2006. - № 12. - с. 31-37.

43. Шайтура С.В. Технологии создания и использования учебных геоинформационных систем (на примере MAPINFO)- Москва, 2001.- 90 стр.

44. Твердынин Н.М., Гончаров Д.К. Социальность интернета в контексте образовательного пространства // Образование. Наука. Научные кадры. 2012. № 2. С. 178-181.

45. Гончаров Д.К. Развитие социологии информационно-коммуникационных технологий: веб как платформа современного образования // Знание. Понимание. Умение. 2009. № 3. С. 25-29.

46. Гончаров Д.К. Технологии рекламной журналистики // Международный научно-исследовательский журнал. 2019. № 7-2 (85). С. 70-72.

Российский государственный университет туризма и сервиса

Планирование и загрузка в навигатор маршрута полевых исследований

Производится знакомство с базовыми принципами разработки маршрутов для наземного дешифрирования лесных кварталов, с целью обновления лесоустроительного картографической информации средствами географических информационных систем.

Ключевые слова: глобальное позиционирование, навигатор, Гугл Земля

1.Постановка задачи и исходные данные

В рамках данной лабораторной работы достигается получение практических навыков в использовании программного обеспечения Google Earth [1, 2, 3, 4, 5] с целью построения маршрутов для полевых исследований и их экспорт в GPS-навигаторы семейства Garmin [6, 7, 8, 9, 10].

2.Создание маршрута для наземной экспедиции

Запустите программное обеспечение Google Earth и откройте посредством операций из главного меню «Файл» - «Открыть» файл из папки с исходными данными, содержащий контуры интересующего нас лесного квартала OboldinoAreaOfInterest.kml и найдите его в обзорном окне (Рис. 1).



Рис 1. Визуализация контуров рабочей территории в Google Earth.

Обратите внимание, что ближайшим населенным пунктом относительно объекта исследования является деревня Оболдино.

удобным Откройте любым способом растровый файл для вас План лесонасаждений Щёлковский 1.tif содержащий в себе план лесонасаждений Щелковского лесничества. Найдите на нем деревню Оболдино визуально. На западе от него находится интересующих нас лесной квартал под номером 18 (Рис 2.).



Рис 2. Положение лесного квартала №18. На плане лесонасаждений.

Обратите внимание, что план лесонасаждений датирован 2014 годом и за прошедшее с момента его составления время состояние древостоя успело измениться (Рис. 3).



Рис. 3. Сравнение отраслевых картографических материалов и спутниковых снимков с геопортала

В этой ситуации целесообразно запланировать дополнительные станции наземных исследований, что бы получит информационное обоснование для последующего обновления картографических материалов [11, 12, 13].



Рис. 4 Планирование маршрута

Используя инструмент Добавить путь 🔤 постройте маршрут от КП бригады полевых «Лосиный» для специалистов, с расчетом оптимального достижения 6 запланированных станций. Обратите внимание, что при возможности следует минимизировать передвижение В самом лесном В массиве. реальных условиях исследований гораздо полевых разумнее обходить лесной квартал по углублением периметру, с по необходимости, чем форсировать лес по прямой (Рис 4.).

После того как маршрут будет запланирован, сохраните его в свою папку под любым удобным названием в форматах .kmz и .kml.

3.Экспорт маршрута в GPS-навигатор

9	Garmin BaseCamp					
Файл Правка Устройство Найти Вид Ине	струменты Карты Планировщик маршрутов Приключения BirdsEye Войти Справка					
> • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	V X 🖻 🛍 X 9 🔍 🚵 🚵 🥐 🔍 🏈 🗛 🍃 🍫 🗖 🗟 🗞 🔢 🖏 🎬 📲 🔗					
Выблиотека Моя коллекция Данные получены от еТтех 10 (Идентифик Панные получены от еТтех 10 (Идентифик Practic 28.03.2018 11:01:35 Hoesa narka Track 2 1 13.09.2017 Track 01						

Рис.5. Результат импорта .kmz файла в BaseCamp

Откройте ПО **BaseCamp.** Используя команду из главного меню **Файл** – **Импортировать,** откройте созданный ранее файл с маршрутом (Рис. 1.5). Обратите внимание, что двойным нажатием левой клавиши мыши на списке объектов можно вызвать окно, в котором располагаются его характеристики. Самостоятельно оцените длину запланированного вами трека.

Следующим шагом подключите к своему компьютеру GPS- навигатор, используя шнур USB – miniUSB (Рис.6.).



Рис. 6. Подключение GPS-навигатора к рабочей машине

После того, как устройство будет определено в **BaseCamp**, выделите маршрут и в главном меню воспользуетесь командой **Устройство – Отправить** на устройство. Таким образом, конструкция будет экспортирована в память GPS-навигатора, в чем вы можете убедиться сами, посмотрев на список объектов в памяти устройства.

4.Подготовка GPS-навигатора к работе

Включите GPS-навигатор. Перед началом работы необходимо убедиться, что функциональные режимы навигатора установлены правильно. Для начала убедитесь, что режим работы со спутниками выставлен как GPS+ГЛОНАСС (Рис. 7.). Это позволит увеличить скорость и точность работы прибора.



Рис. 7. Выбор спутниковой системы

Убедитесь, что расстояние, скорость, и высота записываются и отображаются в приборе в метрической системе (Рис.8).



Рис.8. Выбор метрической системы для измерения расстояний, высот и скоростей.

Убедитесь, что координаты написаны в формате градусы, минуты, секунды с десятичными долями. Эллипсоид WGS84 (Рис. 9.).



Рис. 9. Настройка формата координат.

В качестве завершающей операции убедитесь, что записанный трек отображается в режиме просмотра карты в GPS-навигаторе (Рис. 10.).



Рис. 10. Просмотр загруженного маршрута в режиме карты.

Самостоятельная работа

В рамках самостоятельной работы аналогичным способом выполните планирование маршрута полевой экспедиции на территорию, выбираемую в зависимости от вашего варианта в соответствии с **Приложением №1** данного учебного пособия.

Контрольные вопросы

- 1. Что такое геоинформационная система?
- 2. Приведите пример геоинформационной системы
- 3. Какая фигура наиболее точно отображает форму Земли?
- 4. Перечислите основные виды обеспечения ГИС
- 5. Космический снимок, выполненный с помощью цифрового фотоаппарата, представляет собой непрерывное сообщение или дискретное сообщение?
- 6. Что описывает метрика объекта цифровой карты?
- 7. Что такое геосистема?
- 8. Системой какого типа является любая геосистема?
- 9. Что такое метаданные?
- 10. Как связано с высотой съёмки линейное разрешение на местности при прочих равных условиях?
- 11. В каком случае для координатного описания объекта местности достаточно одной точки?

Литература

1. Князева М.Д., Митрофанов Е.М., Чумаченко С.И., Шайтура С.В. Автоматизированная обработка аэрокосмической информации в пакете Erdas Imagine - Учебное пособие - Бургас, 2018.

2. Чумаченко С.И., Князева М.Д., Митрофанов Е.М., Шайтура С.В. Космический мониторинг. Учебное пособие - Бургас, 2017.

3. Савиных В.П., Цветков В.Я., Шайтура С.В. Основные положения в области геоинформационных технологий // Славянский форум. - 2015. -№ 2 (8). - с. 293-301.

4. Шайтура С.В. Технологии создания и использования учебных геоинформационных систем (на примере MAPINFO)- Москва, 2001.- 90 с.

5. Shaitura S.V., Kozhaev Yu.P., Ordov K.V., Antonenkova A.V., Zhenova N.A. Performance evaluation of the electronic commerce systems // Espacios.- 2017.- T. 38.- № 62.- C. 11.

6. Shaitura S.V., Kozhaev Yu.P., Ordov K.V., Vintova T.A., Minitaeva A.M., Feoktistova V.M. Geoinformation services in a spatial economy // International Journal of Civil Engineering and Technology. 2018. T. 9. № 2. C. 829-841.

7. Shaitura S.V., Minitaeva A.M, Ordov K.V., Shaparenko V.V. Virtual enterprises in a spatial economy // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) -2019. T. 7. № 6. C. 719 - 724.

8. Шайтура С.В., Минитаева А.М., Розенберг И.Н., Кожаев Ю.П. Трехмерное моделирование и создание панорам - Монография - Бургас, 2019.

9. Шайтура С.В., Розенберг И.Н., Винтова Т.А. Основы землеустройства - Учебное пособие -Бургас, Болгария, 2019.

10. Шайтура С.В., Муминова С.Р., Кожаев Ю.П., Винтова Т.А. Виртуальные предприятия в туризме // Сервис plus. 2019. Т. 13. № 1. С. 19-26.

11. Твердынин Н.М., Гончаров Д.К. Социальность интернета в контексте образовательного пространства // Образование. Наука. Научные кадры. 2012. № 2. С. 178-181.

12. Гончаров Д.К. Развитие социологии информационно-коммуникационных технологий: веб как платформа современного образования // Знание. Понимание. Умение. 2009. № 3. С. 25-29.

13. Гончаров Д.К. Технологии рекламной журналистики // Международный научноисследовательский журнал. 2019. № 7-2 (85). С. 70-72.

Князева М.Д.

Российский государственный университет туризма и сервиса

Организация интерфейса между программой обзора карт и геоинформационной системой

Производится знакомство с базовыми принципами импорта пространственно привязанных данных с геопорталов, посредством использования функционала ГИС - обзорщиков, и привязки к ним растровых изображений средствами ГИС MapInfo

Ключевые слова: импорт, пространственные объекты, рабочие процессы, просмотр карт, геопорталы.

Данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) представляются, в основном, в формате растровых изображений, за исключением данных лазерного сканирования и радиолокации [1, 2, 3, 4, 5]. Одной из важнейших задач при использовании геоинформационных технологий для обработки результатов ДЗЗ является пространственная – *географическая* - привязка растровых изображений [6, 7, 8, 9, 10].

При подготовке и обновлении тематических и топографических карт, планов и различного рода схем, возникает задача пространственной привязки и совмещения материалов ДЗЗ с планово-картографическими материалами, представленными в растровой форме, которые были получены либо путём сканирования таких материалов с бумажного носителя, либо импортированы из векторного формата в растровый формат [11, 12, 13].

Растровое представление пространственных данных – это представление в цифровой форме пространственных объектов в виде структурированной совокупности пикселов или таблицы ячеек. Каждой из них присваиваются следующие основные характеристики: координаты (x,y), фактически представляющих собой номер столбца и строки, на пересечении которых располагается искомый пиксел (ячейка), и цветовой код.

Суть пространственной привязки заключается в присвоении каждому пикселу (ячейке) растрового изображения географических или геодезических координат, помимо координат в системе самого растрового изображения.

Для осуществления пространственной (географической) привязки обычно используются известные координаты различного рода пространственных объектов или их характерных точек, именуемых опорными точками, в определённой системе координат либо картографической проекции. При этом можно различить два основных подхода к определению координат опорных точек.

- 1. Значения координат опорных точек считываются оператором «вручную», а затем вводятся в ГИС; при этом используются подписи пересечений линий координатной сетки, каталоги координат и т. д. Подобный способ используется, в основном, в том случае, когда осуществляется пространственная привязка исходного изображения, которое в дальнейшем должно выступить в роли «подложки» для создания векторной карты, и на момент привязки не требуется совмещение с другим растром.
- 2. Значения координат опорных точек, указанных оператором, считываются программными средствами ГИС в автоматизированном режиме; при этом сведения о пространственной привязке одного растрового изображения используются для осуществления привязки другого изображения с целью их совмещения (не только географического, но и визуального).

В качестве опорных точек обычно используются следующие объекты (или их части):

- пересечения линий координатной сетки;
- пункты геодезической опоры;
- поворотные точки границ земельных и лесных участков, угодий, массивов;
- поворотные точки контуров зданий и сооружений;
- пересечения дорожной и тропиночной сети (автомагистралей, грунтовых дорог, зимников, просек и т. д.);
- столбы и укосины линий электропередач и т.д.

Числовые значения координат опорных точек используются для полиномиального преобразования, в результате чего растровое изображение занимает пространственно верное положение. При этом важными характеристиками являются минимальное число опорных точек и характер их расположения. Количество опорных точек определяет порядок полинома:

- на первом порядке осуществляется линейное преобразование координат (изменение масштаба по абсциссе и ординате, сдвиг, наклон, поворот);
- на втором и более высоких порядках нелинейное, позволяющее корректировать нелинейные искажения.

Минимальное число точек для преобразования *n*-го порядка вычисляется по следующей формуле:

$$\frac{((n+1)\times(n+2))}{2}$$

Таким образом, для линейного преобразования (первого порядка) минимальное число опорных точек составляет 3, для преобразования второго порядка — 6 и т. д. Можно использовать число точек больше минимального значения для искомого порядка преобразования. При этом влияние порядка полиноминального преобразования на точность результата может быть самым различным и зависит от множества факторов.

Характер расположения опорных точек зависит от геометрической формы пространственное интересующих нас объектов, положение которых отобразить необходимо максимально точно. Наилучшим образом ИХ распределить равномерно. Например, для топографической карты берутся координаты четырёх точек по углам трапеции и координаты одной точки в центре: в таком случае все объекты карты будут иметь приблизительно одинаковые искажения. В случае привязки к объектам внутри некой имеющейся габаритной сетки, например к лесному массиву, точки следует распределить равномерно по границам и внутри территории лесного массива.

В ГИС «МарInfo» процесс пространственной привязки называется регистрацией растрового изображения. Минимальное число опорных точек: 3. Предельно допустимая ошибка при регистрации: 3 единицы. В «МарInfo» допустимы следующие форматы растровых изображений: ВМР, ЕСW, EMF, GIF, GRD, JPG, JPEG, PNG, PSD, TIF, WMF.

Рассмотрим наиболее распространённые графические форматы:

TIFF (*om англ. Tagged Image File Format*)

Предложенный компанией Aldus формат TIFF (Tagged Image File Format) на сегодняшний день является одним из самых популярных для хранения материалов ДЗЗ (аэро- и космических снимков). Формат TIFF позволяет сохранять растровые изображения с компрессией без потери качества. Помимо традиционных цветов СМУ формат поддерживает цветоделение с большим числом красок, в частности систему Hexahrome компании Pantone. Этот формат поддерживает сжатие без потери качества по алгоритму LWZ-компрессии и наиболее предпочтителен для полиграфии. Принцип хранения данных основан на использовании специальных маркеров (тэгов) в сочетании с битовыми последовательностями кусков растра.

Структура формата гибкая и позволяет сохранять изображения в режиме цветов с палитрой, а также в различных цветовых пространствах:

- Бинарном (двуцветном, иногда называемом чёрно-белым)
- Полутоновом
- С индексированной палитрой
- RGB
- CMYK
- YCbCr
- CIE Lab

Поддерживаются режимы 8, 16, 32 и 64 бит на канал.

Имеется возможность сохранять изображение в файле формата TIFF со сжатием и без сжатия. Степени сжатия зависят от особенностей самого сохраняемого изображения, а также от используемого алгоритма. Формат TIFF позволяет использовать следующие алгоритмы сжатия:

- PackBits (RLE)
- Lempel-Ziv-Welch (LZW)
- LZ77
- ZIP
- JBIG
- JPEG
- CCITT Group 3, CCITT Group 4

Алгоритмы ССІТТ Group 3, ССІТТ Group 4 первоначально были разработаны для сетей факсимильной связи (поэтому иногда их называют Fax

3, Fax 4). В настоящий момент они также используются в системах цифровой картографии и географических информационных системах.

JPEG (от англ. Joint Photographic Experts Group, по названию организации-разработчика)

JPEG – это не формат, а алгоритм сжатия графических файлов. JPEG ищет плавные цветовые переходы в квадратах 8х8 пикселов. Вместо действительных значений JPEG хранит скорость изменения от пиксела к пикселу. Лишнюю с его точки зрения цветовую информацию он отбрасывает, усредняя некоторые значения. Чем выше уровень компрессии, тем больше данных отбрасывается и тем ниже качество. Используя JPEG, можно получить файл в 10–500 раз меньше, чем ВМР.

Алгоритм JPEG в наибольшей степени пригоден для сжатия фотографий и картин, содержащих реалистичные сцены с плавными переходами яркости и цвета. Наибольшее распространение JPEG получил в цифровой фотографии и для хранения и передачи изображений с использованием сети Интернет.

С другой стороны, JPEG малопригоден для сжатия чертежей, текстовой и знаковой графики, где резкий контраст между соседними пикселами приводит к появлению заметных артефактов. Такие изображения целесообразно сохранять в форматах без потерь, таких как TIFF, GIF или PNG.

JPEG, как и другие методы искажающего сжатия, не подходит для сжатия при многоступенчатой обработке, изображений так как искажения В изображения будут вноситься каждый раз при сохранении промежуточных результатов обработки. JPEG не должен использоваться и в тех случаях, когда недопустимы лаже минимальные потери, например, при сжатии астрономических или медицинских изображений.

К недостаткам сжатия по стандарту JPEG относится также появление на восстановленных изображениях при высоких степенях сжатия характерных артефактов. Изображение рассыпается на блоки размером 8х8 пикселов. Этот эффект особенно заметен на областях изображения с плавными изменениями яркости. В областях с высокой пространственной частотой, например, на контрастных контурах и границах изображения, возникают артефакты в виде шумовых ореолов.

Однако, несмотря на недостатки, JPEG получил очень широкое распространение из-за достаточно высокой степени сжатия, поддержке сжатия полноцветных изображений и относительно невысокой вычислительной сложности.

PNG (*om англ. portable network graphics*)

PNG – растровый формат хранения графической информации, использующий сжатие без потерь.

Формат PNG спроектирован для замены устаревшего и более простого формата GIF, а также, в некоторой степени, для замены значительно более сложного формата TIFF. Формат PNG позиционируется, прежде всего, для использования в Интернете и редактирования графики.

PNG поддерживает три основных типа растровых изображений:

- Полутоновое изображение (с глубиной цвета 16 бит);
- Цветное индексированное изображение (палитра 8 бит для цвета глубиной 24 бит);
- Полноцветное изображение (с глубиной цвета 48 бит).

Формат PNG хранит графическую информацию в сжатом виде. Причём, это сжатие производится без потерь, в отличие, например, от JPEG с потерями. Формат PNG обладает более высокой степенью сжатия для файлов с большим количеством цветов, чем GIF, но разница составляет около 5-25 %, что недостаточно для абсолютного преобладания формата, так как небольшие 2-16цветные файлы формат GIF сжимает с не меньшей эффективностью.

PNG является хорошим форматом для редактирования изображений, даже для хранения промежуточных стадий редактирования, так как восстановление и пересохранение изображения проходят без потерь в качестве.

GIF (от англ. Graphics Interchange Format)

Первая версия формата GIF была разработана в 1987 г. специалистами компьютерной сети CompuServe. Этот формат сочетает в себе редкий набор достоинств, неоценимых при той роли, которую он играет в WWW. Сам по себе формат содержит уже достаточно хорошо упакованные графические данные.

Как и у программ-архиваторов, степень сжатия графической информации в GIF сильно зависит от уровня ее повторяемости и предсказуемости, а иногда

еще и от ориентации картинки. Поскольку GIF сканирует изображение по строкам, то, к примеру, плавный переход цветов (градиент), направленный сверху вниз, сожмется лучше, чем градиент тех же размеров, но ориентированный слева направо, а последний – лучше, чем градиент по диагонали.

GIF может иметь любое количество цветов от 2-х до 256-ти, и если в изображении используется, например, 64 цвета (26), то для хранения каждого пиксела будет использовано ровно шесть бит и ни битом больше.

Изменив порядок следования данных в файле, создатели GIFa заставили картинку рисоваться не только сверху вниз, но и «с глубины к поверхности», т.е. становиться все четче и детальнее по мере подхода из сети новых данных.

Для этого файл с изображением тасуется при записи так, чтобы сначала шли все строки пикселов с номерами, кратными восьми (первый проход), затем четырем (второй проход), потом двум и, наконец, последний проход – все оставшиеся строки с нечетными номерами. Во время приема и декодирования такого файла - каждый следующий проход заполняет «дыры» в предыдущих, постепенно приближая изображение к исходному состоянию. Поэтому такие изображения были названы «черезстрочными» (interlaced).

Другой полезной возможностью формата является использование прозрачности. Формат может быть использован для создания анимационных изображений. Для создания таких файлов используется утилита GIFConstractionSet.

ВМР (от англ. Bitmap Picture)

ВМР — формат хранения растровых изображений, разработанный компанией Microsoft. С форматом ВМР работает огромное количество программ, так как его поддержка интегрирована в операционные системы Windows и OS/2. Файлы формата ВМР могут иметь расширения .bmp, .dib и .rle.

Глубина цвета в данном формате может быть 1, 2, 4, 8, 16, 24, 32, 48 бит на пиксель, но глубина 2 бита на пиксель официально не поддерживается. При этом для глубины цвета меньше 16 бит используется палитра с полноцветными компонентами глубиной 24 бита. В формате ВМР изображения можно хранить как есть или же с применением некоторых распространённых алгоритмов сжатия. В частности, формат ВМР поддерживает RLE-сжатие без потери

качества, а современные операционные системы и программное обеспечение позволяют использовать JPEG и PNG.

WMF (*om aнгл. Windows Metafile Format*)

WMF используется для хранения векторных и растровых изображений и графических данных в памяти или в дисковых файлах. Векторные данные, хранимые WMF-файлом, описывают команды Microsoft Windows Graphics Device Interface (GDI). Система интерпретирует и воспроизводит эти команды в контексте отображения, используя Windows API функцию PlayMetaFile(). Растровые изображения в WMF файле могут содержаться в формате Microsoft Device Dependent Bitmap (DDB), или Device Independent Bitmap (DIB).

WMF – это базовый 16-битный формат, который появлялся в Windows 2.0. Формат EMF является 32-битной дополненной переработкой формата WMF. EMF расширил функциональное назначение WMF, включая цветную палитру и полную поддержку для всех 32-битовых команд GDI. Win32 API (Windows 95 и Windows NT) и 32-битный OLE поддерживает как WMF, так и EMF файлы. Win16 API и 16-битный OLE поддерживает только WMF.

Хотя формат Windows Metafile поддерживают большое количество приложений, работающих на других платформах, основное его назначение – это обмен графической информацией между Windows приложениями. Например, Adobe's Encapsulated PostScript (EPS) поддерживает использование включенного Windows Metafile, когда требуется сохранить векторные данные.

1.Постановка задачи и исходные данные

В рамках данной лабораторной работы научимся получать аэрокосмические данные с файлами привязок для основных современных ГИС и произведем привязку к этим данным растрового изображения плана лесонасаждений.

2.Получение пространственно-привязанных данных на территорию Щелковского учебного лесничества.

Откройте любым удобным способом файл для вас растровый План лесонасаждений Щёлковский 1.tif. Для удобства поиска этой локации на геопортале или ГИС-обзорщике запомните название ближайшего к ней населенного пункта. Примем в качестве такого ориентира деревню Оболдино (Рис.1). Самостоятельно ознакомьтесь С природно-экологическими

характеристиками данного лесничества посредством запросов в сети Интернет и составьте его краткую информативную характеристику в виде .docx файла объемом не более 0,5-1 листа A4.



Рис.1 Выбор объекта-ориентира на плане лесонасаждений.

Следующим шагом будет поиск территории и выделение территории интереса в ГИС-обзорщике Google Earth. Откройте эту программу и введите в графе поиска наименование выбранного ранее населенного пункта «Оболдино» и нажмите «Ок».

После того, как объект будет найден, отмасштабируйте изображение в рабочем окне Google Earth так, что бы весь объект интереса помещался на экране. Далее, используя функцию выделения «Добавить многоугольник» основной панели инструментов назовите и обрисуйте полигоном территорию лесничества с некоторым запасом (Рис.2).



Рис. 2. Выделение зоны интереса в качестве «метки» в Google Earth.

Данное построение будет отображено в таблице содержания в виде метки с характерной иконкой и названием <u>ислковский</u>. Нажмите на этой метки правую клавишу мыши и в открывшемся контекстном меню выберите опцию «Сохранить местоположение как». Сохраните метку в свою рабочую папку в формате .kmz и закройте Google Earth.

Откройте ПО «SAS Planet», выберите в главном меню «Операции» -> «Открыть» и импортируйте сохраненный ранее файл с параметрами по умолчанию. Согласитесь отобразить на экране последний импортированный элемент (Рис. 3).



Рис .3. Результат импорта .kml-файла в SAS Planet.

В главном меню SAS Planet откройте интерфейс выделения областей **Прямоугольная область** и в ручном режиме оконтурите им зону интереса, импортированную из Google Earth. Режим действий с выделенной областью откроется автоматически (Puc.4).

Последовательно сначала сохраним изображения в масштабе 17, выставив в параметрах «Заменять старые файлы». Когда процесс скачки завершится, не закрывая окна операций выберите

Операции с выделенной областью, которая откроет уже известное вам окно контекстных действий с выделенной областью, и перейдя на закладку «Склеить» выставите параметры сохранения результирующего файла (5).



Рис.4. Выбор зоны интереса и операций с ней в SAS-Planet

		Опер	рации с в	зыделенной	і област	ъю	-		x	
Загрузит	ь Скле	ить (Сформирова	вать Удалить Экспорт			Скоп	Скопировать		
Результирующий формат: PNG (Portable Network Graphics)										
Куда сохран Тип карты: Спутник (Go Наложить: Нет Проекция:	iять: <u>C:\Users</u> pogle) Geographic (La	(GenjaM\De titude/Long	itude) / WG	POLYGON\Mapin	ifo\Shelkov:	sky.png	> > >	Масшт. 17	 аб: У	
Количество тайлов: 32х21 (672), размер: 7825				233 23давать файл г 2 .map 2 .dat 2 .kml 2 .tab 2 .w 2 .w 2 .w 2 .w 2 .w	привязки:	Разбить из по горизон по вертика Пропуса	зображе італи, н али, на кать суі	а 1 ществ	 файл 	
*				Φ.	🖉 🔍 🛛	Начать	,	Отмен	ить	

Рис 5. Параметры склейки аэрокосмической информации полученной с геопортала Google

Откройте получившееся в результате изображение любым удобным для вас способом и убедитесь, что оно собрано качественно, без размытых фрагментов, разрывов и битых пикселов (Рис.6).

Если качество созданного изображения является приемлемым, закройте SAS-Planet и откройте полученное изображение в **ПО Mapinfo**.

Для этого в главном меню выберите File – Open и откройте поученное изображение как растровый файл.



Рис.6. Визуальный анализ полученного изображения средствами просмотра фотографий Windows

В качестве проекции выберите универсальную проекцию Меркатора Universal Transverse Mercator (WGS 84), Zone 37 Nothen Hemosphere. Изображение будет загружено в основном рабочем окне программного пакета (Puc.7).



Рис.7. Представление пространственно-привязанного изображения земной поверхности в Mapinfo

Измените в левом нижнем углу параметры местоположения курсора на **Cursor Location** и убедитесь, что изображение имеет привязку.

3.Географическая привязка растрового изображения плана лесных насаждений в Mapinfo

Откройте в Mapinfo изображение

План_лесонасаждений_Щёлковский_1.tab,

и проверьте информацию о его проекции посредством

Table – Raster – Modify Image Registration – Projection.

Текущей проекцией изображения (Рис.8) должна быть проекция Longtitude/Latitude (WGS 84) [EPSG:4326], т.е. именно та проекция, в которой были получены данные в процессе работы в ПО SAS-Planet.



Рис.8. Просмотр проекции растра в активном рабочем окне в Mapinfo

Если в этой графе стоит иная модель, то необходимо изменить проекцию на требуемую. Далее следует перерегистрировать изображение.

Отнеситесь к этой операции с максимальной ответственностью, так как она имеет критическое значение для дальнейших рассматриваемых действий!

Если с проекцией изображения-основы все в порядке, можно приступить к привязке к нему изображения плана лесонасаждений. Для этого откройте растр **План_лесонасаждений_Щёлковский_1.tif** в режиме активной карты **Current**

Маррег. Поскольку данное изображение не имеет географической привязки, в процессе загрузки этого изображения всплывет окно с предложением зарегистрировать его, на которое следует ответить согласием.Откроется уже знакомый вам интерфейс регистрации изображения, в котором для изображения План_лесонасаждений_Щёлковский_1.tab нужно выставить аналогичный растру-основе тип проекции Longtitude/Latitude (WGS 84) [EPSG:4326].

Следующее действие - поиск соответствующих точек на обоих изображениях. Последовательность действий (рис.9) состоит из следующих операций:



Рис .9 Последовательность действий при создании связующей точки

1. Добавление точки в рабочий набор кнопкой Add в окне Image Registration.

2. Поиск надежного, характерного (примыкающие перекрестки дорог) контура для расстановки опорной точки.

3. Выбор точки на растровой основе посредством активации команды **Pick from map** окна **Image Registration** и последующим выбором ее щелчком ЛКМ на растре основе. В открывшемся окне с ее параметрами следует нажать «Ок».

4. Выбор соответствующей точки на привязываемом растре щелчком ЛКМ. В результате этого точка будет отмечена меткой и номером в рабочем окне **Image Registration** и ее параметры будут рассчитаны и отображены в соответствующем разделе. После этого связующая точка считается созданной.

Данный процесс следует повторить, до тех пор, пока не будет набрано достаточное количество точек-маркеров для построения качественной модели привязки. По условиям задания необходимо поставить не менее 18 точек, равномерно распределив их по всей площади растрового изображения с ошибкой в пикселях не более 3 единиц.

Для равномерного распределения точек удобно пользоваться популярным в фотограмметрии приемом, когда площадь изображения мысленно делится на 6 секторов, в каждом из которых нужно поставить примерно равное количество точек (Puc.10).



Рис.10. Условное разделение растрового изображения на шесть зон контроля для удобства расстановки связующих точек

По завершению набора точек-марок нужно нажать на клавишу «Ок» в окне *Image Registration*.

Если все операции регистрации изображений выполнены правильно, то должно появиться связанное изображение, содержащее это изображение **План_лесонасаждений_Щёлковский_1.tif.**

Визуально качество привязки можно оценить, если задать коэффициент прозрачности для слоя с планом лесонасаждений через Elayer Control – Layer Properties – Translucency.



Рис.11. Визуальная оценка качества привязки растрового изображения

На картинке ниже (Рис.11) видно, что, несмотря на находящиеся в допуске значения ошибки в пикселах, изображение легло на изображение-основу не точно, по причине малого количества точек. Соответственно, процесс привязки изображения следует доработать до достижения приемлемого результата.

Самостоятельная работа

В рамках самостоятельной работы аналогичным способом выполните привязку к, полученным в результате работы ПО SAS Planet, пространственно привязанным данным лесоустроительных планшетов в соответствии с **Приложением №2** данного учебного пособия. Допуск по точности остается прежним (4 пиксела), число точек берется на усмотрение обучающегося.

Контрольные вопросы

- 1. Что такое растровое представление данных и почему оно находит широкое применение в ГИС?
- 2. В чём состоит суть пространственной привязки растрового изображения?
- 3. Какие пространственные объекты чаще всего выбираются в качестве опорных точек для осуществления пространственной привязки.
- 4. Назовите наиболее распространённые графические форматы и подробно опишите один из них.
- 5. Опишите алгоритм получения пространственно-координированных данных дистанционного зондирования.
- 6. Опишите алгоритм регистрации растрового изображения в ГИС MapInfo.

Литература

1. Князева М.Д., Митрофанов Е.М., Чумаченко С.И., Шайтура С.В. Автоматизированная обработка аэрокосмической информации в пакете Erdas Imagine - Учебное пособие - Бургас, 2018.

2. Чумаченко С.И., Князева М.Д., Митрофанов Е.М., Шайтура С.В. Космический мониторинг - Учебное пособие / Бургас, 2017.

3. Савиных В.П., Цветков В.Я., Шайтура С.В. Основные положения в области геоинформационных технологий // Славянский форум. - 2015. -№ 2 (8). - с. 293-301.

4. Шайтура С.В. Технологии создания и использования учебных геоинформационных систем (на примере MAPINFO)- Москва, 2001.- 90 стр.

5. Shaitura S.V., Kozhaev Yu.P., Ordov K.V., Antonenkova A.V., Zhenova N.A. Performance evaluation of the electronic commerce systems // Espacios.- 2017.- T. 38.- № 62.- C. 11.

6. Shaitura S.V., Kozhaev Yu.P., Ordov K.V., Vintova T.A., Minitaeva A.M., Feoktistova V.M. Geoinformation services in a spatial economy // International Journal of Civil Engineering and Technology. 2018. T. 9. № 2. C. 829-841.

7. Shaitura S.V., Minitaeva A.M, Ordov K.V., Shaparenko V.V. Virtual enterprises in a spatial economy // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) -2019. T. 7. № 6. C. 719 - 724.

8. Шайтура С.В., Минитаева А.М., Розенберг И.Н., Кожаев Ю.П. Трехмерное моделирование и создание панорам - Монография - Бургас, 2019.

9. Шайтура С.В., Розенберг И.Н., Винтова Т.А. Основы землеустройства - Учебное пособие -Бургас, Болгария, 2019.

10. Шайтура С.В., Муминова С.Р., Кожаев Ю.П., Винтова Т.А. Виртуальные предприятия в туризме // Сервис plus. 2019. Т. 13. № 1. С. 19-26.

11. Твердынин Н.М., Гончаров Д.К. Социальность интернета в контексте образовательного пространства // Образование. Наука. Научные кадры. 2012. № 2. С. 178-181.

12. Гончаров Д.К. Развитие социологии информационно-коммуникационных технологий: веб как платформа современного образования // Знание. Понимание. Умение. 2009. № 3. С. 25-29.
13. Гончаров Д.К. Технологии рекламной журналистики // Международный научно-исследовательский журнал. 2019. № 7-2 (85). С. 70-72.

Шайтура С.В.

Российский университет транспорта (МИИТ)

Векторизация и обновление плана лесонасождений

Производится ознакомление с базовыми принципами векторизации объектов местности в ПО Mapinfo и обновлении векторных карт на основании информации из различных источников.

Ключевые слова: векторизация, пространственные объекты, рабочие процессы, предметная область.

Тематические карты и планы подготавливаются в ГИС, используя векторную модель представления пространственных данных [1, 2, 3, 4, 5]. При этом данные ДЗЗ, а также иные материалы, представленные в формате растровой модели, используются в качестве «подложки» при создании векторной карты (плана), необходимой для позиционирования пространственных объектов. Сам процесс преобразования пространственных данных из растровой модели в векторную модель называется векторизацией [6, 7, 8, 9, 10].

Векторная модель данных представляет собой цифровое описание пространственных объектов (точечных, линейных, площадных объектов, поверхностей, тел) в виде набора координатных данных. Чтобы лучше понять данное определение, и иметь представление об основах геоинформационного картографирования, введём некоторые основные термины из ГОСТ 52438-05 «Географические информационные системы. Термины и определения»:

«Пространственный объект: цифровая модель материального или абстрактного объекта реального или виртуального мира с указанием его идентификатора, координатных и атрибутивных данных»;

«Координатные данные (пространственного объекта): позиционная характеристика пространственного объекта, описывающая его местоположение в установленной системе координат в виде последовательности наборов координат точек»;

«*Атрибут* (пространственного объекта): непозиционная характеристика пространственного объекта с ее качественным или количественным значением»;

38

«Адресные данные (пространственного объекта): минимальный набор атрибутов пространственного объекта, позволяющий идентифицировать пространственный объект как уникальный среди других пространственных объектов, включающий наименование пространственного объекта и его характеристики, используемые для обмена данными»;

«*Атрибутивные данные* (пространственного объекта): набор имен и значений атрибутов пространственного объекта»;

«Слой (пространственных данных): подмножество пространственных объектов предметной области, обладающих тематической общностью и единой для всех слоев системой координат»;

«*Геометрический примитив*: тип пространственного объекта с присущими ему геометрическими свойствами и размерностью, рассматриваемый как неделимый»;

«*Точечный объект*: нульмерный пространственный объект, координатные данные которого состоят из единственной пары плановых координат»;

«Линейный объект: одномерный пространственный объект, координатные данные которого состоят из двух или более пар плановых координат, образуя последовательность из одного или более сегментов»;

«Полигональный объект: двухмерный пространственный объект, ограниченный замкнутым линейным объектом и обычно идентифицированный своим центроидом»;

«*Модель* (*пространственных*) *данных*: набор пространственных объектов и межобъектных связей, сформированных с учетом общих для этих объектов правил цифрового описания».

Теперь подробнее рассмотрим векторную модель данных, которая подразделяется на два подтипа: топологическую и нетопологическую модель [11, 12, 13,14, 15].

Нетопологическая векторная модель пространственных данных описывает только геометрические характеристики пространственных объектов.

39

Постановка задачи и исходные данные.

В рамках данной лабораторной работы научимся векторизовать растровые данные в процессе создания тематической электронной карты, а так же обновлять векторные слои на основе визуального дешифрирования и материалов полевых исследований.

1.Создание таблицы в Mapinfo.

Перед тем как создавать таблицу-слой в Mapinfo, прежде всего, необходимо определиться какие именно объекты и их атрибутивную информацию мы собираемся туда заносить.

По определению **план** лесонасаждений это картографическое изображение территории размещения насаждений с указанием квартальной и визирной сети, нанесением границ отдельных таксационных участков, а также других категорий земель.

План лесонасаждений составляется на каждое лесничество или части его путём монтажа уменьшенных фотомеханических копий лесоустроительных планшетов. Масштаб плана лесонасаждений устанавливается в зависимости от разряда лесоустройства.

Для насаждений и редин указывают дробью номер выдела и класс возраста (числитель), площадь и класс бонитета (знаменатель) (Рис.1). Для вырубок и гарей указывают дробью номер выдела и год вырубки или пала (числитель), площадь и класс бонитета насаждения (знаменатель).



Рис.1. Представление параметров древостоя на выделе на плане лесонасаждений.

План лесонасаждений окрашивается в соответствии со шкалой цветов в четыре тона по группам возраста (молодняки, средневозрастные, приспевающие, спелые с перестойными) и преобладающей породе. Лесные культуры выделяют цветной штриховкой.

Таким образом, можно определиться с набором колонок для создаваемой в рамках этой работы таблицы: номер выдела, номер квартала, преобладающая порода, класс возраста, площадь, класс бонитета и год вырубки/пала.

Откройте режим создания и настройки таблицы File -> New Table и в открывшемся диалоге выставите марки в графы Add to current mapper и Create New и нажмите Create. Откроется интерфейс настройки столбцов и строк таблицы, в которые в последующем будет занесена атрибутивная информация. Нажатием Add Field добавьте строку «НомерКвартала» и присвойте ей тип переменной «Integer» (целое). Далее, аналогичным образом добавьте в таблицу остальные разделы (Рис. 2) с соответствующими параметрами.

		New Table	e Structure	×			
Fields НомерВыд Порода КлассВозр Площадь ГодВырубк	ртала ела раста	Type Integer Character(20) Integer Decimal(20,1) Date		Up Down Add Field Remove Field			
Field Information Image: ГодВырубки Name: ГодВырубки Type: Date							
		Create Car	ncel He	elp			

Рис.2 Параметры таблицы векторного слоя плана лесных насаждений.

По завершении этих операций нажмите, проверьте проекцию таблицы (Projection) на предмет выставленного EPSG 4326, еще раз проверьте параметры разделов таблицы, нажмите Create и выберите название и местоположение результирующего файла. Таблица будет создана и сразу

добавлена к карте. На панели инструментов **Drawning** активизируются команды, связанные с созданием векторных примитивов.

2.Векторизация плана лесонасаждений в ручном режиме.

Рассмотрим команды панели инструментов **Drawning** более подробно:

 создание точечного объекта;
 создание линейного объекта;
 создание полилинейного объекта;
 создание дугового объекта;
 создание полигонального объекта;
 создание эллипсообразного объекта;
 создание прямоугольного объекта;
 создание прямоугольного объекта;
 создание прямоугольного объекта с закругленными угловыми сегментами;

Прежде чем переходить к следующей части работы, самостоятельно в течении 15 минут поработайте с доступными командами на панели инструментов **Drawning** для того, что бы усвоить общие принципы их функционирования.

Следующим шагом будет векторизация одного из выделов с растрового изображения плана лесных насаждений. Откройте S Layer Control и убедитесь в том, что слои расположены в правильной последовательности и доступны для редактирования (Рис.3).



Рис.3 Контроль слоев в Mapinfo.

Приблизите любой выдел в рабочем окне, выберете в панели инструментов **Drawning** команду создания полигональных объектов **Polygon** и оконтурите объект интереса (Puc.4).



Рис.4 Лесной выдел, представленный в виде полигонального объекта.

Следующей задачей будет заполнение присущей этому объекту атрибутивной информации. Для этого используется функция 💽, открывающая табличную форму для заполнения.

Но иногда удобнее заполнять атрибутивную информацию сразу в табличном редакторе, для экономии времени. Заполните форму данными (Рис.5)

	Info Tool	x
НомерКвартала:	10	\sim
НомерВыдела:	17	
Порода:	Ель	
КлассВозраста:	7	
Площадь:	4,6	
ГодВырубки:		
<< >> List	PlanLes	~

Рис.5 Заполнение атрибутивной информации по объекту интереса.

Следующим шагом будет редактирование свойств отображения объекта посредством функции **Style** из окна свойств выделенного объекта.

Выставите там требуемые параметры таким образом, что бы созданные векторный объекты был идентичен по внешнему виду своему исходному на растре (Рис.6).

	Region Style	×	
Fill Pattern: Foreground: Background: Border Style: Color: Width		OK Cancel Help	4,6-2 610 60 ²⁶ 27

Рис.6. Параметры отображения полигонального объекта для выделов с преобладающей породой Ель.

Для того, что бы обрисовать смежный полигональный объект с учетом топологии, нужно воспользоваться функцией «снеппинга» **Snap** (горячая клавиша S), которая позволит точно (точка в точку/линия в линию) присоединить создаваемый объект к пространственному положению уже существующих. Если эта функция активна, то курсор мыши принимает характерный вид - «стрелка с кружком». А в нижней части основного рабочего окна видна надпись **SNAP**.

Пользуясь известными приёмами, векторизуйте любой, смежный к уже обрисованному ранее площадному объекту, лесной выдел. Для того, что бы быстро согласовывать границы объектов нужно поставить связующую общую для смежных выделов точку, навести курсор на завершающую позицию и нажать клавишу **Shift** на клавиатуре (Рис.7). Заполните таблицу атрибутов созданного объекта самостоятельно.



Рис.7. Векторизация смежных полигональных объектов с согласование топологии.

Самостоятельно потренируйтесь обрисовывать объекты и заполнят ьих атрибутивную таблицу на своем растровом исходнике.

3.Обновление векторного слоя на основе визуального дешифрирования

Очень часто результаты векторизации растровых планшетов лесонасаждений приходится обновлять по материалам данных дистанционного зондирования, полученных из различных источников. В случае этой работы такими данными будут снимки с геопортала Google, полученные в процессе выполнения второй работы данного учебного пособия.

Для удобства следует изменить отображение всех объектов слоя так, что бы они были представлены в виде прозрачных контуров с узловыми точками. Для этого в Layer Control в свойствах содержащего векторные объекты слоя поставьте марку напротив опции Style Override и Show Nodes.

Настройте единообразное отображение слоя, используя возможности уже известного вам интерфейса. Далее отключите отображение растрового слоя плана лесонасаждений и включите отображение слоя содержащего спутниковые данные (Рис.8).



Рис.8 Положение векторного объекта лесного выдела на космическом снимке.

В результате визуальной оценки можно заметить, что границы данного выдела с течением времени претерпели изменения. Используя функции редактирования , измените форму объекта в соответствии с его формой на космическом снимке (Рис.9).



Рис.9. Измененный на основе космических данных ДЗ векторный объект лесного выдела.

4.Обновление табличной информации на основе пространственнопривязанных материалов наземных полевых исследований

NCXB-DTNN-7J4N. В процессе обновления плана лесонасаждений часто приходится работать с материалами наземных измерений, которые, как правило, представлены в различном виде. Это могут быть как чисто бумажные источники, представляющие из себя таблицы с информацией о характеристиках древостоя на выделе, так и уже представленные в цифровом виде пространственно-привязанные данные в популярном формате ГИС. По условиям учебной задачи будет использоваться второй вариант.

Добавьте файл ShelkNazem.tab из папки с исходными данными в рабочий набор (Рис.10).



Рис.10. Результаты наземных исследований, представленные в виде слоев электронной карты

Положение радиальных площадей в пространстве будет отмечено красными круглыми объектами, в таблице атрибутов которых находятся измеренные на месте специалистами-лесоустроителями параметры. Сравните атрибутивную информацию, полученную из плана лесонасаждений в процессе его векторизации, с информацией, полученной в результате наземных полевых испытаний (Puc.11).

	Info Tool	x		Info Tool	- I	x
НомерКвартала:	10	^	НомерКвартала:	10		\sim
НомерВыдела:	17		НомерВыдела:	17		
Порода:	Ель		Порода:	Ель		
КлассВозраста:	7		КлассВозраста:	8		
Площадь:	4,6		Площадь:	4,1		
ГодВырубки:			ГодВырубки:			
Бонитет:	2		Бонитет:	2		
				L		
<< >> List		PlanLes 🗸	<< >> List		ShelkNazem	~

Рис. 11 Сравнение характеристик леса на выделах, из различных источников

Если характеристики различаются, откорректируйте их, взяв за основу материалы наземных исследований. Самостоятельно выполните эту операцию со всеми лесными выделами, где имеется уточняющая информация, полученная посредством наземных работ.

Самостоятельная работа

В рамках самостоятельной работы аналогичным способом выполните векторизацию и обновление привязанного ранее лесоустроительного планшета. Файл с данными наземных исследований необходимо выбрать в соответствии с **Приложением №3** данного учебного пособия по своему варианту.

Контрольные вопросы

- 1. Что называют векторизацией?
- Технология векторизации графических объектов растровой топографической карты.
- 3. Основные термины и определения для векторных моделей данных
- 4. Как создавать таблицу-слой в Mapinfo?

- 5. Как выполнить ввод и редактирование атрибутивной информации.
- 6. Как выполнить Обновление векторного слоя на основе визуального дешифрирования?
- 7. Как провести обновление табличной информации?

Литература

1. Князева М.Д., Митрофанов Е.М., Чумаченко С.И., Шайтура С.В. Автоматизированная обработка аэрокосмической информации в пакете Erdas Imagine - Учебное пособие - Бургас, 2018.

2. Чумаченко С.И., Князева М.Д., Митрофанов Е.М., Шайтура С.В. Космический мониторинг - Учебное пособие / Бургас, 2017.

3. Савиных В.П., Цветков В.Я., Шайтура С.В. Основные положения в области геоинформационных технологий // Славянский форум. - 2015. -№ 2 (8). - с. 293-301.

4. Гаврилова В.В., Шайтура С.В., Сумзина Л.В. Геоинформационные сервисы в пространственной экономике // Славянский форум. - 2018.- № 1 (19). - с. 118 - 129.

5. Shaitura S.V., Kozhaev Yu.P., Ordov K.V., Antonenkova A.V., Zhenova N.A. Performance evaluation of the electronic commerce systems // Espacios.- 2017.- T. 38.- № 62.- C. 11.

6. Shaitura S.V., Kozhaev Yu.P., Ordov K.V., Vintova T.A., Minitaeva A.M., Feoktistova V.M. Geoinformation services in a spatial economy // International Journal of Civil Engineering and Technology. 2018. T. 9. № 2. C. 829-841.

7. Shaitura S.V., Minitaeva A.M, Ordov K.V., Shaparenko V.V. Virtual enterprises in a spatial economy // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) -2019. T. 7. № 6. C. 719 - 724.

8. Шайтура С.В., Минитаева А.М., Розенберг И.Н., Кожаев Ю.П. Трехмерное моделирование и создание панорам - Монография - Бургас, 2019.

9. Шайтура С.В., Розенберг И.Н., Винтова Т.А. Основы землеустройства - Учебное пособие -Бургас, Болгария, 2019.

10. Шайтура С.В., Муминова С.Р., Кожаев Ю.П., Винтова Т.А. Виртуальные предприятия в туризме // Сервис plus. 2019. Т. 13. № 1. С. 19-26.

11. Шайтура С.В. Геоинформационные системы в сфере образования // Информационные технологии. 2006. - № 1. - с. 76-79.

12. Шайтура С.В. Интеграция геоинформационных систем и интернет // Славянский форум. - 2012. - № 1 (1). - с. 92-99.

13. Шайтура С.В. Концепция создания и использования школьных геоинформационных систем // Геодезия и картография.- 1998.- № 11.- С. 28-33.

14. Шайтура С.В. Технологии создания и использования учебных геоинформационных систем (на примере MAPINFO)- Москва, 2001.- 90 стр.

15. Шайтура С.В., Рустамов М. Интегрированные муниципальные геоинформационные системы // Информационные технологии. - - 2006. - № 12. - с. 31-37.

Шайтура С.В.

Российский университет транспорта (МИИТ)

Работа с атрибутивными данными

Производится знакомство с базовыми принципами работы с атрибутивной информацией и общими правилами построения запросов в ПО Mapinfo.

Ключевые слова: атрибутивные данные, электронная карта, векторная карта, геоинформационные системы

1.Постановка задачи и исходные данные

В данной работе – осуществляется получение практических навыков при работе с атрибутивными данными объектов электронной карты, а также обучение решению некоторых типичных задач для лесной отрасли в ГИС [1, 2, 3, 4, 5]. Исходными данными для данной работы является созданная ранее в предыдущей работе таблица лесоустроительного планшета, содержащая метрическую и атрибутивную информацию по лесным кварталам и выделам [6, 7, 8, 9, 10].

2.Подготовка набора данных для дальнейшей обработки.

Загрузите (File – Open) в рабочее окно набор данных в виде таблицы, содержащей векторные объекты с информационным наполнением. Используя команду Browse Table и контекстного меню слоя (окно Layer Control S), необходимо вывести на экран таблицу с атрибутивной информацией по каждому объекту электронной карты и еще раз визуально проверить ее на предмет неточностей и ошибок (Puc.1).



Рис.1. Исходный набор данных в виде табличного слоя, содержащего объекты электронной карты и информационное наполнение.

Убедившись, что с исходными данными все в порядке, можно переходить к дальнейшему выполнению лабораторной работы, представляющей собой решение комплекса индивидуальных типовых задач по работе с атрибутивными данными.

3. Работа с атрибутивными данными и отображение объектов.

Получение информации об объектах электронной карты. Команда Info позволяет быстро получить табличную информацию о конкретном объекте карты. Щелчок левой кнопкой мыши по интересующему объекту в этом режиме вызывает появление на экране вспомогательного окна с соответствующими данными (Рис.2). Если в запрашиваемой точке на карте есть объекты из нескольких различных слоев, то в информационном окне сначала будет отображен список объектов, из которых вам нужно будет выбрать интересующий вас объект.





Если слой является редактируемым (в списке слоев окна Layer Control напротив него активна пиктограмма ²³), то можно вносить изменения непосредственно в окне с информацией.

Данный подход может быть удобен для оператора в процессе оцифровки растровых объектов или в процессе точечного редактирования атрибутивной информации. Используя данный режим самостоятельно изучите информацию о всех представленных на вашем участке крупных выделах, имеющих на плане лесонасаждений дробную подпись.

Построение графиков. **Маріпfo** позволяет строить графики и диаграммы на основе атрибутивной информации. Это дает возможность наглядно сравнивать значения различных характеристик объектов. Можно создавать линейные, зональные графики, а также круговые и столбчатые диаграммы, 3D и др.

Для создания графика откройте раздел Window главного меню и выберите раздел New Graph Window. Откроется интерфейс, в котором задаются параметры построения диаграмм и графиков (Рис.3).

	Create Graph - step 1 of 2	Create Graph - step 2 of 2
Graph 3D Area Ba Bubble Column Histogram Line Pie Scatter Surface	Template:	Table: PlanLes Fields Fields from Table: HowepKaprana Fields for Graph: HowepBugena Add >> KnaccBospacra Add >> Bowsner Construction Expression CK Remove Up Down Label with Column: Topoga Image: Series in Rows Series in Columns
	Next > Cancel Help	< Back OK Cancel Help

Рис.3. Параметры построения графика/диаграммы в Mapinfo.

Сначала в разделе **Graph** выбирается тип графика и шаблон. После нажатия кнопки **Next** открывается второй раздел данного диалога, в котором нужно выбрать:

- 1. Слой, на основе информации о котором будет выполнено построение;
- 2. Поле таблицы данного слоя, информацию которого требуется представить в графическом виде,
- 3. Поле, на основе которого будет созданы подписи.
- 4. Необходимо выставить параметры так, как показано на Рис.3 и создайте график (Рис. 4).

Обратите внимание, что как только график будет создан, в главном меню добавится контекстный раздел **Graph**, в котором можно будет изменять параметры отображения графика.

В качестве самостоятельного задания попытайтесь разобраться в опциях отображения сами и представьте занимаемые лесными культурами площади в виде процентного соотношения.



Рис.4. Параметры построения графика/диаграммы в Mapinfo

Выборка. Создание выборок объектов по различным параметрам является одной из самых распространённых задач в процессе ГИС-моделирования или ГИС-анализа.

Маріпfo позволяет группировать и организовывать данные в виде временных таблиц. Объекты выборки можно использовать для визуального анализа, переноса информации из одной таблицы в другую, использовать для редактирования исходной таблицы, делать на их основе другие выборки и т.д.

В Mapinfo выборку объектов можно создать вручную, используя такие команды основной панели инструментов как Select **N**, Marcue Select **N**, Radial Select **N**, Polygon Select **N**. Так же выборку можно создавать с помощью запросов, на основе логических выражений.

Рассмотрим операции для создания выборки в ручном режиме более подробно.

Уже известная команда Select N используется для выбора одного объекта. Чтобы выбрать более чем один объект, необходимо удерживать клавишу SHIFT на клавиатуре. Выборку на основе выделенных таким образом объектов можно посмотреть, используя опцию из раздела главного меню Window – New Browser Window и выбрав в открывшемся окне Selection.

Самостоятельно выберите командой Select **b** все выделы, имеющие дробную подпись на исходной карте лесонасаждений, и сохраните полученный результат в качестве отдельного табличного слоя с произвольным названием (Рис. 5).

	2	C	uery2 Bro	owser			
	Ž7 • 🍫 🕨 •	. 🔺 🛶 🛛	I .				
	ИомерКвартал	а НомерВыдел	а Порода	КлассВозраста	Площадь	ГодВырубки	Бонитет
	1	0 3	4 Ель	7	4,6		2
	1	0 3	3 Береза	5	3,6		1
	1	0	0 Ель	5	3,6		1
	1	0 6	0 Ель	8	1,2		0
			Save T План_ Shelko PlanLe Koche Koche	able: _лесонасаждений_l pvsky21 as avniks avnikstable	Щёлковский	Save As Cancel	
10) 49	Береза	Query	1		Help	
10	54	Ель					
10	56	Береза	ļ				
10	57	Ель	5	0,8		0	
10	0	Ель	5	3,6		1	

Рис.5. Сохранение выборки в качестве отдельного табличного слоя.

Инструмент Marcue Select N используется для выбора всех объектов, попадающих в заданный прямоугольник. Важно отметить, что этот инструмент выбирает объекты из самого верхнего доступного слоя из активного набора. Самостоятельно в произвольном режиме ознакомьтесь с общими принципами работы этого инструмента.

Инструмент Radial Select 🔊 может быть использован для выбора объектов, попадающих в пределы круга с заданным радиусом от центральной точки.

В процессе рисования круга в строке состояния отображается радиус окружности. Самостоятельно выберите набор объектов радиальным способом в любой произвольной точке электронной карте по вашему выбору. Радиус выбора необходимо установить в диапазоне 200-210 м (Рис. 6).

Инструмент **Polygon Select** is используется для выбора объектов в многоугольной области. Область обрисовывается оператором по аналогии с процессом создания полигонального объекта. Самостоятельно в произвольном режиме ознакомьтесь с общими принципами работы этого инструмента.

Чтобы отменить выбор отдельных объектов, необходимо удерживать клавишу **SHIFT** и щелкать «мышью» на объекты, которые следует исключить.



Рис.6 Выбор объектов электронной карты в определённом радиусе от заданной точки.

Для отмены выбора всех объектов необходимо щелкнуть ЛКМ в окне с электронной карты там, где нет объектов, или использовать соответствующую кнопку ⁽²⁾ Unselect All.

Очень часто на практике возникает задача преобразования выборки в постоянную таблицу слой. Для этого используется команда из раздела главного меню File – Save Copy As. Сохранив выборку в виде постоянной таблицы, с ней можно работать, как и с любой другой таблицей.

На практике при работе с большими объемами векторных данных чаще используется способ создания выборок на основе запросов. Простейшим способом создания подмножества таким способом является запрос по атрибутам, интерфейс которого запускается командой из раздела главного меню **Query – Select**. Заполните форму так, как это показано на Рис.7.

	Select		Select
Select Records from Table:	PlanLes	Select Records from Table:	PlanLes v
that Satisfy:		that Satisfy:	Площадь > 1 Assist
Store Results in Table:	Selection none Find Results In Current Map Window Save Template Load Template Help	Store Results in Table:	Selection
Sort Results by Column:		Sort Results by Column:	Площадь
I Browse Results		✔ Browse Results	Find Results In Current Map Window
OK Cancel		OK Cancel	Save Template Load Template Help

Рис.7. Задание параметров выборки по атрибуту.

В данном диалоге указываются: слой, из которого будут выбираться объекты; условия выборки (в нашем случае выделы с площадью больше 0.01 км²), слой в котором будут отображаться результаты и принцип, по которому они будут отсортированы.

В результате выполнения этой операции на электронной карте будут выбраны все выделы, площади которых больше чем 0,01 км² (Рис 4.8).

Самостоятельно на своем наборе слоев произведите выборку по атрибуту таким образом, что бы отобразить все выделы с площадью более 0,02 км².

Выборка на основе запросов. Команда главного меню Select позволяет формировать запросы к таблице, содержащей атрибутивную информацию об объектах электронной карты. С помощью этой команды можно выбирать записи и соответствующие им объекты по значениям атрибутов. Работая с лесными картами при необходимости можно строить комплексные запросы, которые позволят, к примеру, выделить все березовые выделы с определенной возрастной категорией.

.			Query7 B	rowser			
A Z	7• 5	A					
4	НомерКвартала	НомерВыде	ла Пород	а КлассВозраст	а Площад	Барани Годвырубки	Бонитет
	10		36 Береза		0 1,	1	0
	10		48 Береза		0 1,	1	0
			28 Сосна			1	0
	10		60 Ель		8 1,	2	0
	10		49 Береза		9 3,	3	1
	10		0 Ель			5	1
	10		33 Береза		5 3,	5	1
	10		34 Ель		7 4,	5	2
	10	51 000		•	0,0		·
	10	50 Coc	на	5	0,2		0
	10	49 Бер	еза	9	3,3		1
	10	54 Ель		2	0,7		0
	10	56 Бер	еза	0	0,5		0
	10	57 Ель		5	0,8		0

Рис.8. Выборка лесных выделов заданным параметрам атрибутов

При желании можно задать выражение выборки вручную в окне условия функции Selection. Но на практике при составлении нового запроса рекомендуется использовать встроенный конструктор, открывающийся нажатием кнопку Assist. Лиалог конструктора содержит на три раскрывающихся списка, с помощью которых можно составить выражение: колонки Columns, операторы Operators и функции Functions.

Колонки **Columns** представляют список всех колонок таблицы, по которой будет производиться выбор, в том числе колонки, вычисленные по предыдущим запросам.

Operators – перечень математических и логических операторов. Среди операторов – сложение, вычитание, умножение, деление, знаки больше, меньше и равно. С помощью этих символов можно создавать математические формулы.

Создадим запрос, который позволит выделить березовые выделы с категорией возраста от третьей и ниже. Используя конструктор функции **Select**, сформируйте запрос так, как это показано на Рис.9.

Select						
Select Records from Table:	PlanLes	¥				
that Satisfy:	КлассВозраста <= 3 And Порода = "Береза"	Assist				
Store Results in Table:	Selection					
Sort Results by Column:	none 🗸 🗸					
✓ Browse Results	Find Results In Current Map	Window				
OK Cancel	Save Template Load Ter	mplate Help)			

Рис.9. Создание выборки на основе базовой функции запроса

В результате выполнения этой операции на электронной карте будут выбраны все выделы, с доминирующей березовой лесной культурой возрастной категорией не выше третьей (Рис.10).



Рис.10. Результат выборки на основе запросов, который демонстрирует

соответствующие критериям поиска лесные выдела

Самостоятельно на своем наборе слоев произведите выборку на основании запроса, с целью определения выделов наиболее широко распространённой лесной культуры с возрастными категориями менее четвертой включительно.

SQL-Запросы. Подобные запросы можно формировать при комплексных запросах. Или когда необходимо работать с информацией из двух и более разных таблиц. Загрузите в рабочий набор слоев слой **Traps.tab** содержащий информацию о расположении феромонных ловушек, использующихся для учета насекомых, и самостоятельно ознакомьтесь с представленной в нем информацией. Используя известные вам функции, добавьте в табличную структуру колонку **Number**, и внесите в нее номера выделов, на которых расположены ловушки.

Функция SQL-запроса включается из главного меню посредством команды Query – SQL Select . Создадим запрос, который отобразит все еловые выделы, имеющие на своей территории феромонные ловушки. При выполнении SQLзапросов к нескольким таблицам MapInfo должна объединить данные из разных таблиц. Для большей наглядности решим эту задачу в два действия.

Для начала объединим таблицы **Traps** и **PlanLes** посредством **SQL**запроса. Для этого в интерфейсе формирования запроса введите параметры так, как это показано на Puc.11.

НомерКва	ртала	НомерВыд	цела	Порода	КлассВозраста	Area	ГодВырубки	Бонитет	Number	Туре	Year
	10		33	Bereza	5	3,6		1	33	Moth	2 013
	10		42	Bereza	3	0,7		0	42	Bug	2 012
	10		48	Bereza	3	1,1		0	48	Moth	2 012
	10		57	El	5	0,8		0	57	Moth	2 012
	10		55	El	5	3,6		1	55	Bug	2 012
					SQL Selec	t			×		
	Select	t Columns:	×					Tables	Ŧ		
								Columns	±		
								Operators	Ŧ		
								Aggregates	: ±		
	from T	ables:	PlanL	.es,Traps				Functions	ŧ		
	where	Condition:	PlanL	.es.НомерВ	Зыдела = Traps.Nur	nber		,			
	Group	by Columns:									
	Order	by Columns:						Save Te	mplate		
	into Table Named: Selection					Load Te	mplate				
	✓ Browse Results										
	Add Results To Current Map Window										

Рис.11. Результат выборки на основе SQL-запроса, демонстрирующий лесные выдела, на территории которых расположены феромонные ловушки

В результате выполнения этой функции будет создана дополнительная таблица **Query** с произвольным номером, в которой будут отображены лесные единицы, на территории которых расположены феромонные ловушки различного типа.



Рис. 12. Результат выборки на основе SQL-запроса, демонстрирующий лесные выдела, на территории которых расположены феромонные ловушки.

К таблицам, содержащим результаты выборок, можно применять дополнительные запросы. К примеру, если необходимо определить локации

расположения ловушек для летающих насекомых (отмечены как **Moth** в графе **Type** таблице **Traps.tab**) можно воспользоваться базовым инструментом создания выборок **Query - Select**, применив его к полученной ранее выборке. Создайте требуемый запрос самостоятельно и выведите результат на экран (Puc.12).

Контрольные вопросы

1. Какие объекты имеют атрибуты?

2. Для каких целей используются атрибуты и где они хранятся?

3. Что такое запись в таблице атрибутов?

4. Что такое поля в таблице атрибутов и какую информацию они содержат?

5. Могут ли атрибутивные данные использованы для присвоения условных обозначений и каким образом?

6. Что такое градуированная шкала?

7. Для чего используется непрерывная шкала?

8. Если атрибуты не используются для определения условных обозначений?

Литература

1. Князева М.Д., Митрофанов Е.М., Чумаченко С.И., Шайтура С.В. Автоматизированная обработка аэрокосмической информации в пакете Erdas Imagine - Учебное пособие - Бургас, 2018.

2. Чумаченко С.И., Князева М.Д., Митрофанов Е.М., Шайтура С.В. Космический мониторинг - Учебное пособие / Бургас, 2017.

3. Савиных В.П., Цветков В.Я., Шайтура С.В. Основные положения в области геоинформационных технологий // Славянский форум. - 2015. -№ 2 (8). - с. 293-301.

4. Шайтура С.В. Технологии создания и использования учебных геоинформационных систем (на примере MAPINFO)- Москва, 2001.- 90 с.

5. Shaitura S.V., Kozhaev Yu.P., Ordov K.V., Antonenkova A.V., Zhenova N.A. Performance evaluation of the electronic commerce systems // Espacios.- 2017.- T. 38.- № 62.- C. 11.

6. Shaitura S.V., Kozhaev Yu.P., Ordov K.V., Vintova T.A., Minitaeva A.M., Feoktistova V.M. Geoinformation services in a spatial economy // International Journal of Civil Engineering and Technology. 2018. T. 9. № 2. C. 829-841.

7. Shaitura S.V., Minitaeva A.M, Ordov K.V., Shaparenko V.V. Virtual enterprises in a spatial economy // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) -2019. T. 7. № 6. C. 719 - 724.

8. Шайтура С.В., Минитаева А.М., Розенберг И.Н., Кожаев Ю.П. Трехмерное моделирование и создание панорам - Монография - Бургас, 2019.

9. Шайтура С.В., Розенберг И.Н., Винтова Т.А. Основы землеустройства - Учебное пособие -Бургас, Болгария, 2019.

10. Шайтура С.В., Муминова С.Р., Кожаев Ю.П., Винтова Т.А. Виртуальные предприятия в туризме // Сервис plus. 2019. Т. 13. № 1. С. 19-26.

Шайтура С.В.

Российский университет транспорта (МИИТ)

Пространственный анализ в МАПИНФО

Производится ознакомление с базовыми принципами пространственного анализа в программном обеспечении Mapinfo, как способом интерпретации геоинформационных данных.

Ключевые слова: пространственный анализ, векторизация, пространственные объекты, рабочие процессы, предметная область.

1.Постановка задачи и исходные данные

В рамках этой лабораторной работы - приобретение практических навыков использования пространственного анализа для обработки и интерпретации геопространственных данных.

2. Тематическое картографирование

Тематическое картографирование используется в качестве средства анализа и визуализации данных [1, 2, 3, 4, 5]. На тематической карте легко уловить те тенденции и взаимозависимости данных, которые почти невозможно обнаружить с помощью табличного представления.

Тематической картой (слоем) является картографический материал, на котором объекты графическими средствами отображаются в зависимости от их качественных и количественных характеристик [6, 7, 8, 9, 10]. К средствам подобного отображения можно отнести цвета, штриховки, символы и проч. В Mapinfo существует возможность быстро и удобно создавать тематические карты, присваивая свойства отображения векторным объектам на основе табличных значений.

Откройте файл **PlanLes.tab** из папки с исходными данными. Выполните команду из главного меню Map – Create Tematic Map. Откроется меню диалога выбора параметров создания тематического слоя (Puc.1). Остановимся подробнее на предлагаемых типах шаблонов данного диалога.

Ranges – карта диапазонов, численные характеристики объектов отображаются различными графическими схемами (цвета, штриховка, проч.).

60

Bar Charts/Pie Charts – диаграммы столбчатого и радиального вида, помещаются в центр каждого объекта.

Graduated – градуированные символы, размер которых зависит от величины значений.

Dot Density – плотность точек, которые располагаются в пределах областей.

Individual – индивидуальные значения, при которых каждое отдельное значение представлено собственным цветом или значком.

Grid - массив, полученный в результате интерполяции значений точечных данных.

Create The	ematic Map - Step 1 of 3
Type: Template: Soft by Nam Ranges Template Name Ranges Point Ranges, Varying Siz Bar Charts Region Ranges, Transpar Pie Charts Region Ranges, Solid Yel Pie Charts Region Ranges, Solid Yel Pie Charts Region Ranges, Solid Region Ranges, Five Diverge Point Ranges, Five Seque Point Ranges, Rotated Point Ranges, Sequential Point Ranges, Sequential Point Ranges, Sequential Point Ranges, Sequential	Preview: Pr
Next >	Cancel Help

Рис.1. Диалог настройки параметров создаваемой тематической карты.

Каждому базовому шаблону соответствует набор тематических шаблонов, отвечающих за конкретную схему отображения создаваемого тематического слоя. Ознакомьтесь с предлагаемыми шаблонами самостоятельно в свободном режиме.

Создадим тематический слой, на котором будут отображаться возрастные категории растительности в привычной шкале «Красное-Зеленое». Для этого выберем шаблон Ranges, тематический шаблон Solid Red Yeliow Green.

В следующем пункте диалога укажите слой, на основе которого будет создаваться тематическая карта – PlanLes и параметр, по которому будет производиться визуализация требуемого значения характеристики – КлассВозраста.

Поставьте галочку напротив параметра «Ignore Zeroes or Blanks». Следующий пункт диалога позволяет настроить окончательный вид создаваемого слоя, но мы не будем детально здесь их рассматривать. В результате выполнения этих операций будет создана тематическая карта категорий возраста по выделам (Рис.2).



Рис.2. Тематическая карта возрастных категорий в цветовой схеме

Самостоятельно сделайте аналогичную карту, но с использованием любой съемы штриховки по вашему выбору (Рис.3).



Рис.3. Тематическая карта возрастных категорий в штриховой схеме.

Тематические слои отображаются в окне менеджмента слоев Layer Control и к ним применимы стандартные операции, такие как регулирование свойств отображения. Если имеется необходимость более глубокой настройки тематического слоя, можно воспользоваться функцией главного меню **Мар** – **Modify Thematic Map**.

3.Районирование

В процессе районирования отдельные объекты на карте в большие районы или территории с целью обобщения данных по этим территориям. MapInfo может создавать тематические слои методом индивидуальных значений, в которой тематической переменной является название территории.

Необходимо отметить, что в процессе районирования не происходит создание новых графических объектов на карте и не вносятся изменения в уже существующие. Выполним процесс районирования по породному составу имеющейся у нас электронной карты лесных насаждений 10 квартала Щелковского лесничества. Используя функцию главного меню **Мар – New Redistrict**, откройте диалог функции районирования и уставите параметры так, как это показано на Рис.4.

	New	Redistrict W	/indow	×			
Source Table: District Field: Available Fields Pct(НомерВы Sum(КлассВоз Pct(КлассВоз Pct(КлассВоз Pct(КлассВоз Pct(КлассВоз Pct(Бонитет)	PlanLes Порода :: дела) spacta) ;pacta)	Add >> </td <td>▼ Fields to Browse Count Fill Sum(Area)</td> <td>Down</td>	▼ Fields to Browse Count Fill Sum(Area)	Down			
Calculate Percentage based on Oclumn Total							
⊖ Expressio	on: НомерКа	~	for each row				
	OK	Cancel	Help				

Рис.4. Параметры районирования для группировки выделов с учетом величины суммарных площадей по породному составу. Самостоятельно изучите полученный результат (Рис.5) и сделайте выводы о распределении древостоя на территории 10-го лесного квартала Щелковского лесничества.



Рис.5. Районирование выделов по породному составу с учетом суммарных площадей.

4. Основы географического анализа

Во второй работе данного учебного пособия мы уже познакомились с базовыми принципами создания и редактирования объектов электронной карты в MapInfo, поэтому в данной работе внимание на них акцентироваться не будет. Ниже будут рассмотрены полезные функции, которые используются специалистами. Откройте файл из папки с исходными данными **Examples.tab**.

Очень часто в процессе обновления электронной карты по материалам дистанционного зондирования возникает задача объединения площадных объектов. Для того, что бы присоединить один объект к другому, необходимо выделить объект-основу комбинацией кнопок «Contrl+T» (Objects – Set Target). Затем выбрать объект присоединения и открыв контекстное меню нажатием ПКМ, выбрать командуEdit Objects – Combine (Puc.6).



Рис.6. Объединение объектов электронной карты.

В процессе объединения необходимо выбрать правила, по которым будет сформирована атрибутивная информации создаваемого объекта. Для того, что бы убрать жесткое выделение объекта основы, нужно нажать комбинацию горячих клавиш **Ctrl+Del** (**Objects – Clear Target**). Обратите внимание, что можно объединять объекты не согласованные по топологии или расположенные на расстоянии друг от друга.

Очень часто в процессе оцифровки приходится вырезать фрагменты из уже имеющихся полигональных объектов. Примером подобной ситуации являются гари и вырубки. дистанционного зондирования возникает задача объединения площадных объектов.

Для того, что бы вырезать один объект из другого, нужно выделить объект-основу комбинацией кнопок «Contrl+T» (Objects – Set Target).

Затем выбрать вырезаемый объект и открыв контекстное меню нажатием ПКМ выбрать командуEdit Objects – Erase/Split (Рис.7).



Рис.7 Объединение объектов электронной карты

В первом случае вырезаемый объект сразу будет удален, во втором останется самостоятельным объектов, атрибутивную информацию которого можно при необходимости обновить.

Ситуация, когда необходимо разделить полигональный объект линейным объектов тоже возникает часто. Примером такой ситуации служит визуальное дешифрирование полос отвода транспортных путей.

Для того, что бы разделить площадной объект линейным, нужно выделить площадной объект-основу комбинацией кнопок «Contrl+T» (Objects – Set Target).

Затем выбрать вырезаемый объект и открыв контекстное меню нажатием ПКМ выбрать командуEdit Objects – Polyline Split (Puc.8).



Рис.8. Разделение площадного объекта линейным

Для проектирования водоохранных зон вокруг рек требуется создавать буферные зоны. Для того, что бы создать буферную зону вокруг линейного объекта, нужно выделить объект-основу комбинацией кнопок «Contrl+T» (Objects – Set Target). Затем выбрать вырезаемый объект и открыв контекстное меню нажатием ПКМ выбрать командуEdit Objects – Buffer (Puc.9) и задать параметры.

Рис.9. Создание буферной зоны вокруг линейного объекта

При выполнении данного задания рекомендован размер буферной зоны в 50 метров. Команда **Combine Objects Using Columns** позволяет создавать новые объекты на карте путем группировки существующих объектов, вычисляя обобщенные данные по группе. Действие этой команды аналогично механизму районирования, только в отличие от районов на карте создаются новые географические объекты, соответствующие различным районам. Чтобы осуществить слияние в таблице, выполните команду **Table - Combine Objects Using Columns** . Используя полученные навыки, попробуйте изучить ее самостоятельно, используя за основу слой **Planles.tab**.

Контрольные вопросы

1. Что такое тематическое картографирование?

2. Что называют тематической картой или слоем?

3. Какие типы шаблонов предлагает диалог выбора параметров создания тематического слоя?

4. Какие есть возможности для более глубокой настройки тематического слоя?

5. Как создаются тематические слои методом индивидуальных значений? Что такое процесс районирования?

6. В чем заключается задача объединения площадных объектов?

7. Как выполнить объединение объектов электронной карты?

8. Какие операции необходимо выполнить для создания буферной зоны вокруг линейного объекта?

Литература

- 1. Князева М.Д., Митрофанов Е.М., Чумаченко С.И., Шайтура С.В. Автоматизированная обработка аэрокосмической информации в пакете Erdas Imagine Учебное пособие Бургас, 2018.
- 2. Чумаченко С.И., Князева М.Д., Митрофанов Е.М., Шайтура С.В. Космический мониторинг Учебное пособие / Бургас, 2017.
- 3. Савиных В.П., Цветков В.Я., Шайтура С.В. Основные положения в области геоинформационных технологий // Славянский форум. 2015. -№ 2 (8). с. 293-301.
- 4. Шайтура С.В. Технологии создания и использования учебных геоинформационных систем (на примере MAPINFO) Москва, 2001.- 90 стр.
- 5. Shaitura S.V., Kozhaev Yu.P., Ordov K.V., Antonenkova A.V., Zhenova N.A. Performance evaluation of the electronic commerce systems // Espacios.- 2017.- T. 38.- № 62.- C. 11.
- 6. Shaitura S.V., Kozhaev Yu.P., Ordov K.V., Vintova T.A., Minitaeva A.M., Feoktistova V.M. Geoinformation services in a spatial economy // International Journal of Civil Engineering and Technology. 2018. T. 9. № 2. C. 829-841.
- Shaitura S.V., Minitaeva A.M, Ordov K.V., Shaparenko V.V. Virtual enterprises in a spatial economy // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) -2019. T. 7. № 6. C. 719 - 724.
- 8. Шайтура С.В., Минитаева А.М., Розенберг И.Н., Кожаев Ю.П. Трехмерное моделирование и создание панорам Монография Бургас, 2019.
- 9. Шайтура С.В., Розенберг И.Н., Винтова Т.А. Основы землеустройства Учебное пособие -Бургас, Болгария, 2019.
- 10.Шайтура С.В., Муминова С.Р., Кожаев Ю.П., Винтова Т.А. Виртуальные предприятия в туризме // Сервис plus. 2019. Т. 13. № 1. С. 19-26.

Князева М.Д.

Российский государственный университет туризма и сервиса

Создание дендроплана с интегрированной информацией

Производится знакомство с базовыми принципами наземного визуального дешифрирования городской растительности под задачи создания дендроплана и создание на основе полученных данных слоев электронной карты, содержащих атрибутивную информацию.

Ключевые слова: дендроплан, электронная карта, геоинформационная система

Добиться эффективного озеленения городских территорий можно только путем тщательного планирования с применением геоинформационных технологий [1, 2, 3, 4, 5]. Располагать растительность на облагораживаемой территории следует, руководствуясь не только эстетическими соображениями, но и в соответствии с определённым порядком, позволяющим флоре при росте не мешать друг другу.

Вопрос грамотного использования выделяемого финансирования тоже является важным и опирается на использование картографической информации – закупка посадочного материала производится с учетом условий произрастания имеющихся насаждений.

Одиночным растениям и группам однородных, близкорасположенных насаждений присваивается свой отдельный номер, указывающийся на плане арабскими цифрами. Данный идентификатор заносится в перечетную ведомость, вместе со всеми требуемыми характеристикам растительности, такими как высота, диаметр и проч. На основании этой информации делается оценка по каждому растению с перспективой ее выражения в виде компенсационной стоимости. Имея эти данные, специалисты планируют вырубку и посадку флоры.

Необходимость составления и обновления дендропланов обусловлена, прежде всего, тем, что любые действия с городской флорой, попадающей в зону застройки, прокладки инженерных коммуникаций и проч., возможны только с разрешения государственных органов, отвечающих за регулирование вопросов в области природопользования. По этой причине при проектировании любых видов изысканий (строительные, инфраструктурные, облагораживание и проч.) дендрологические исследования проводятся в обязательном порядке. За

68

все уничтоженные и поврежденные в ходе выполнения работ растения ответственные за их выполнение выплачивают компенсационную стоимость в полном размере.

Дендропланы составляются в различных программных продуктах, как специализированных (Mapinfo, ArcGis и проч.), так и в продвинутых графических редакторах (Corel Draw) и представляются в удобном для заказчика аналоговом или цифровом формате (Puc. 1) [6, 7, 8, 9, 10].



Рис.1. Пример дендроплана, выполненного в графическом редакторе Corel Draw

Дендропланы обычно создаются в масштабе 1:100 иди 1:200, что позволяет отобразить каждое дерево, с учетом его характеристик.

Если дендроплан выполняют в масштабе 1:500, то для древесной и кустарниковой растительности используют специальные условные обозначения – круглые условные знаки с диаметром 3 мм.

При сильной загруженности картографического материала разрешается уменьшать диаметр этих знаков до 2 мм.

По правилам формирования дендроплана особо ценные деревья (исторические и реликтовые) выделяются цветом или размером знака.

Если круглый знак не закрашен на дендроплане, то данное дерево сохраняется.

Если кружок закрашен на половину, то данные растительный объект нужно будет пересадить.

Если круг закрашен полностью, то данное дерево подлежит вырубке.

Многоствольные и одноствольные деревья отображаются на дендропланах одинаково. Группы деревьев и кустарников могут представляться на плане в виде отдельных знаков или в виде овала, занимающего на карте с учетом масштаба столько же мест, сколько и на участке. В процессе выполнения подеревной съемки растительные объекты, принадлежащие к категориям «самосев» и «поросль», обозначаются контурами, с присвоением порядкового номера.

При переносе на топоплан имеющихся растений в виде кружочков допускается погрешность, равная одному миллиметру в масштабе чертежа. Для масштаба 1:500 это 500 мм = половина метра.

От творчества и ответственности ландшафтных дизайнеров, занимающихся разработкой дендроплана, зависит красота оформления территории. Причем с течением времени внешний облик участка должен улучшаться. Для этого надо произвести посадки насаждений в условиях, благоприятных для их дальнейшего роста и здорового развития.

Посадочный план составляется с учетом размеров крон взрослых деревьев, периодов цветения и других условий. При разработке дендроплана и планировании будущих посадок насаждений специалисты учитывают ряд факторов [https://diz-cafe.com/plan/dendroplan-i-perechetnaya-vedomost.html].

Особенности почвенных и климатических условий в регионе

Подбор растений производится с учетом данных условий, иначе добиться цветущего вида всех посадок вряд ли удастся. Обращается внимание на потребность растений во влаге, освещенности, тепле. Имеет значение и фактический рельеф земельного участка.

Сочетаемость

Растения, выбранные для посадки, должны соответствовать окружающей среде, а также возрасту и архитектуре зданий, когда-то построенных или вновь

70

возводимых на данной территории. С помощью разновидностей растений и способа их расположения можно оттенить контуры отдельных объектов, расположенных на участке. Добиться гармонии и природной естественности можно за счет особой организации пространства, проведенной с помощью структурных и акцентных растений.

Совместимость

Игнорировать этот фактор при всем желании не получится, так как в мире растений действуют правила совместимости. При соблюдении их расположенные рядом экземпляры прекрасно дополняют друг друга. К примеру, ель отлично соседствует с рябиной, березой или лещиной. Соседом сосны может быть дуб или можжевельник. Лиственница уживается с пихтой и шиповником.

Доступность

При посадке растений обеспечивают свободу доступа к ним для последующего ухода. Нельзя допускать скученности насаждений, стремясь как можно больше сортов и видов растений посадить на участке. При таком подходе невозможно обеспечить достойный внешний вид облагораживаемой территории.

Сезонность

Для придания участку цветущего вида в разные периоды года обращают внимание на сроки цветения высаживаемых растений. Некоторые стили ландшафтного дизайна предполагают определенную цветовую гамму в оформлении садового участка. Выбирая неприхотливые растения, можно минимизировать уход за садом, не ухудшая при этом привлекательность участка. Одним из таких растений является шиповник, который украшает территорию в течение длительного времени за счет своего продолжительного цветения.

Стоимость работ по озеленению

Бюджет проекта рассчитывается с помощью ассортиментной ведомости и зависит от финансовых возможностей заказчика. Объем финансирования необходимо учитывать при благоустройстве и озеленении земельного участка.

71

Подготовка дендроплана территории и заполнением перечетной ведомости необходимо выполнять с использованием готового программного обеспечения. Совместить фактический план участка с посадочным планом и путем моделирования можно спрогнозировать ландшафт территории спустя заданный промежуток времени. При необходимости на основе полученных данных можно создавать трехмерные измерительные сцены.

1.Постановка задачи и исходные данные

В рамках первой данной лабораторной работы получение части дешифрировании практических навыков В визуальном городской растительности и составления дендрологических абрисов. Данные мероприятия проходят в режиме мастер-класса. Во второй части работы на основе полученных данных будет создан слой электронной карты, который станет основой для создания дендропланов.

2.Выполнение наземного дендрологического дешифрирования

Современные методы дистанционного дешифрирования аэрокосмических данных, при всех своих объективных достоинствах не обеспечивают точность требуются определения параметров древостоя, которые В процессе дендрологических изысканий. По этой причине большую часть исследований выполняется инженерами-дендрологами В процессе визуального дешифрирования или анализа материалов наземной фотографической съемки.

Экспериментальной территорией для данной работы является участок газона с памятным камнем, расположенный на территории МИИГАиК (Рис.2).



Рис.2. Положение участка интереса на снимках спутника Google.
Оказавшись на участке, осмотрите его визуально (Рис.3).

С точки зрения дендролога данный участок является простым: на нем произрастает три дерева одинаковой породы клена ясенелистого, имеется один саженец, а не относящиеся к категории флоры объекты представлены единственным памятным камнем. Покрытие газоном сплошное и находится в удовлетворительном состоянии.



Рис.3. Положение участка интереса на снимках спутника Google

Используя бумагу или любой графический редактор, нарисуйте простой абрис этого участка, схематически (но стараясь максимально точно передать относительное положение) отметив растительные объекты арабскими цифрами, а прочие объекты – римскими (Рис.4).



Рис.4. Простой абрис тестового участка с отмеченными объектам.

Следует отметить, что в идеальных условиях инженер-дендролог, прежде чем отправиться в поле, получает в своей организации картографическую карту района работ, и ему не нужно рисовать абрисы. Достаточно заполнить имеющуюся контурную основу объектами в схематическом виде, параллельно надиктовывая в диктофон информацию по каждому исследуемому дереву.

Откройте файл **Нагатинская.xls** из папки с исходными данными (Puc.5). Этот документ соответствует официальной форме предоставления перечетной дендрологической ведомости.

						-									
			×	Ę					0C ¹ 1			xop	удо	вл.	
№ участка	№ бногруппы	№ растення	Тип изсаждени	Жизненная фор	Вид растения	JULE:	KB.M	1101.34	באנ איניינים וויע לד אומי אלל	Высота, м	Возраст, лет	ьез признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослаблениеле	V
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1
1		1	Одиночная	Дерево	Береза пушистая	1	0,5		20	12	30		+		
1		2	Одиночная	Дерево	Береза пушистая	1	0,5		22	12	30		+		
1		3	Одиночная	Дерево	Береза пушистая	1	0,5		24	12	30		+		
1		4	Одиночная	Кустарник	Боярышник	1	0,3		0	2	4	+			
1		5	Одиночная	Кустарник	Боярышник	1	0,3		0	2	4	+			
1		6	Одиночная	Кустарник	Сирень венгерская	1	0,3		0	3	6	+			
1		7	Одиночная	Кустарник	Вишня войлочная	1	0,3		0	2	4	+			
1		8	Одиночная	Кустарник	Сирень венгерская	1	0,3		0	5	10	+			
1		9	Олиночная	Кустарник	Buuun of muonomian	1	03		0	2	4	+			

Рис.5. Пример дендрологической ведомости.

Под руководством преподавателя заполните таблицу данными о произрастающей на тестовом участке флоре.

В качестве завершающего этапа наземных исследований сделайте фотографии с таким расчетом, что бы при необходимости можно было восстановить характеристики растительности по снимкам в камеральных условиях.

3.Создание дендроплана посредством инструментария Mapinfo

Откройте (**File – Open – тип файлов Raster**) в Mapinfo растровый файл, на котором изображен ваш абрис.

Используя уже известные вам операции, создайте таблицу, которая будет нести в себе информацию из перечетной ведомости (Рис. 6.6).

Ν	lodify Table Stru	icture: De	ndro ×	Dendro,Abris Map
Fields Номер_растения Тип_насаждения Жизненная_форма Вид_растения Диаметр Высота Состояние Дополнительно	Type Float Float Character(20) Character(20) Float Float Character(10) Character(50)		Up Down Add Field Remove Field	•3 •2
Field Information Name: <u>Homep</u> Type: Float			Table is Mappable Projection	.1



Сделайте созданный слой редактируемым (нужно поставить галочку в окне **Layer Control**) и используя уже известные вам команды **Polygon** *in Symbol* векторизуйте объекты на абрисе.

Рекомендуется придать им удобный для чтения вид через свойства (Рис.7).



Рис.7 Результат векторизации участка городской растительности по абрису

Заполните атрибутивную информацию по каждому объекту, на основе результатов полевых исследований (Рис.8).



Рис.8. Заполнение атрибутивной таблицы.

В результате выполнения этих действий дендроплан на заданную территорию будет сформирован.

Самостоятельная работа

В рамках самостоятельной работы аналогичным способом создайте дендроплан на палисадник вокруг вашего дома. Условием приема самостоятельной работы является предоставление обучающимся дендроплана в .tab электронной карты формата с заполненной атрибутивной виде информацией и набора репрезентативных фотоматериалов, позволяющих оценить условия произрастания флоры на объекте изучения.

Контрольные вопросы

- 1. Чем обусловлена необходимость создавать и регулярно обновлять дендрологические планы городской растительности?
- 2. С какой погрешностью допускается размещение растительного объекта на дендроплане масштаба 1:200?
- 3. Что подразумевается под фактором «Доступность» при планировании посадок городских насаждений?
- 4. Какую роль в процессе камеральной обработки могут играть фотоматериалы, собранные в процессе визуального дешифрирования флоры в городской черте?

- 5. Опишите алгоритм создания табличного слоя, который будет отвечать требованиям инструкции по формату предоставлению дендропланов заказчику?
- 6. Какими командами в Mapinfo можно изменять внешний вид точечных объектов?
- 7. Какими известными вам способами можно выделить все подлежащие вырубке объекты флоры на карте?

Литература

1. Князева М.Д., Митрофанов Е.М., Чумаченко С.И., Шайтура С.В. Автоматизированная обработка аэрокосмической информации в пакете Erdas Imagine - Учебное пособие - Бургас, 2018.

2. Чумаченко С.И., Князева М.Д., Митрофанов Е.М., Шайтура С.В. Космический мониторинг - Учебное пособие / Бургас, 2017.

3. Савиных В.П., Цветков В.Я., Шайтура С.В. Основные положения в области геоинформационных технологий // Славянский форум. - 2015. -№ 2 (8). - с. 293-301.

4. Шайтура С.В. Технологии создания и использования учебных геоинформационных систем (на примере MAPINFO) - Москва, 2001.- 90 стр.

5. Shaitura S.V., Kozhaev Yu.P., Ordov K.V., Antonenkova A.V., Zhenova N.A. Performance evaluation of the electronic commerce systems // Espacios.- 2017.- T. 38.- № 62.- C. 11.

6. Shaitura S.V., Kozhaev Yu.P., Ordov K.V., Vintova T.A., Minitaeva A.M., Feoktistova V.M. Geoinformation services in a spatial economy // International Journal of Civil Engineering and Technology. 2018. T. 9. № 2. C. 829-841.

7. Shaitura S.V., Minitaeva A.M, Ordov K.V., Shaparenko V.V. Virtual enterprises in a spatial economy // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) -2019. T. 7. № 6. C. 719 - 724.

8. Шайтура С.В., Минитаева А.М., Розенберг И.Н., Кожаев Ю.П. Трехмерное моделирование и создание панорам - Монография - Бургас, 2019.

9. Шайтура С.В., Розенберг И.Н., Винтова Т.А. Основы землеустройства - Учебное пособие -Бургас, Болгария, 2019.

10. Шайтура С.В., Муминова С.Р., Кожаев Ю.П., Винтова Т.А. Виртуальные предприятия в туризме // Сервис plus. 2019. Т. 13. № 1. С. 19-26.

Шайтура С.В.

Российский университет транспорта (МИИТ)

Создание трехмерных карт

Производится знакомство с базовыми принципами работы с трехмерной геопространственной информацией в программном обеспечении Mapinfo.

Ключевые слова: трехмерные модели, объемные изображения, карты, трехмерные карты

1.Постановка задачи и исходные данные.

В рамках данной лабораторной работы производится получение навыков в создании репрезентативных трехмерных картографических материалов [1, 2, 3, 4, 5].

2.Подготовка набора исходных данных.

В данном учебном примере будет рассматриваться создание трехмерной карты рельефа. Для успешного решения этой задачи необходимо иметь набор исходных данных, например, в виде векторного слоя горизонталей [6, 7, 8, 9, 10]. В процессе работы мы будем использовать уже готовый векторный слой рельефа, однако в реальных рабочих условиях может возникнуть ситуация, что его предварительно придется создавать посредством векторизации растра.

Загрузите в рабочий набор файл из папки с исходными данными rel2.tab, откройте его таблицу с атрибутивными данными объектов (Puc.1) и визуально проанализируйте.



Рис.1 Слой, содержащий векторную информацию о горизонталях.

В таблице атрибутов каждая горизонталь имеет значения высоты и присущий каждому типу объекта код классификатора. Также для решения этой задачи будет полезно иметь растровую топографическую карту интересующей территории. По условиям учебной работы будем использовать уже имеющийся материал, но при необходимости можно данные из любого открытого архива картографических использовать материалов или тематического геопортала. Откройте растровое изображение topo12.tab в отдельном окне (рис.2) и визуально проанализируйте.



Рис.2. Слой, содержащий векторную информацию о горизонталях.

Переключая формат позиционирования курсора, можно убедиться, что это изображение имеет пространственную привязку в системе WGS84.



Рис.3 Настройка шаблона для создания

3.Создание трехмерной карты рельефа 79 Перейдите в режим создания тематических карт **Map** – **Create Thematic Map**. Для того, что бы создать Grid-поверхность, выставите шаблон параметров создаваемой тематической карты так, как это показано на Рис.3. В следующем шаге диалога выберите слой, на основе которого будет строиться поверхность и определяющие ее характеристики значения. Установите режим игнорирования нулей и выберите место, куда будет сохранен результирующий файл (Рис.4).

Create Thematic Map - Step 2 of 3 본					
Select a Table and a Field:					
Table: rel2 🗸					
Field: АбсВысота 🗸					
☑ Ignore Zeroes or Blanks					
Grid Options					
Select a Table of Boundaries to Clip Against:					
Table: None 🗸					
Grid File Name:					
C:\Users\GenjaM\Documents\rel2_Абс1Высот					
Browse					
< Back Next > Cancel Help					

Рис.4 Выбор источников информации и правил построения поверхности

Пропустите третий шаг и нажмите «Ок». Результат выполнения операции будет отображен на экране (Рис.5).



Рис.5 Grid-поверхность с наложенными на не векторными горизонталями.

В качестве завершающей операции - запустите функцию Map – Create 3D Map и запустите процесс создания трехмерной карты с настройками по умолчанию (Рис.6).



Рис.6. Итоговая трехмерная поверхность рельефа с нанесенными на нее горизонталями

Как и в прочих пакетах, работающих с 3D графикой, созданную описанным выше способом трёхмерную карту можно вращать по всем трём осям XYZ.

Самостоятельная работа

В рамках самостоятельной работы аналогичным самостоятельно оцифруйте горизонтали на заданном участке и создайте на их основе трехмерную поверхность. Растровый файл для самостоятельной работы выбирается в зависимости от варианта обучающегося в соответствии с **Приложением №7** данного учебного пособия.

Контрольные вопросы

- 1. Какое значение в таблице атрибутов имеет каждая горизонталь?
- 2. К какой системе изображение имеет пространственную привязку и как это узнать?
- 3. Как выбрать источники информации и правила построения поверхности?
- 4. На основе чего строится поверхность трёхмерной карты?
- 5. Какая операция является завершающей для процесса создания трехмерной карты?

6. Можно ли вращать готовую трёхмерную карту по всем трём осям ХҮZ?

Литература

1. Князева М.Д., Митрофанов Е.М., Чумаченко С.И., Шайтура С.В. Автоматизированная обработка аэрокосмической информации в пакете Erdas Imagine - Учебное пособие - Бургас, 2018.

2. Чумаченко С.И., Князева М.Д., Митрофанов Е.М., Шайтура С.В. Космический мониторинг - Учебное пособие / Бургас, 2017.

3. Савиных В.П., Цветков В.Я., Шайтура С.В. Основные положения в области геоинформационных технологий // Славянский форум. - 2015. -№ 2 (8). - с. 293-301.

4. Шайтура С.В. Технологии создания и использования учебных геоинформационных систем (на примере MAPINFO) - Москва, 2001.- 90 стр.

5. Shaitura S.V., Kozhaev Yu.P., Ordov K.V., Antonenkova A.V., Zhenova N.A. Performance evaluation of the electronic commerce systems // Espacios.- 2017.- T. 38.- № 62.- C. 11.

6. Shaitura S.V., Kozhaev Yu.P., Ordov K.V., Vintova T.A., Minitaeva A.M., Feoktistova V.M. Geoinformation services in a spatial economy // International Journal of Civil Engineering and Technology. 2018. T. 9. № 2. C. 829-841.

7. Shaitura S.V., Minitaeva A.M, Ordov K.V., Shaparenko V.V. Virtual enterprises in a spatial economy // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) -2019. T. 7. № 6. C. 719 - 724.

8. Шайтура С.В., Минитаева А.М., Розенберг И.Н., Кожаев Ю.П. Трехмерное моделирование и создание панорам - Монография - Бургас, 2019.

9. Шайтура С.В., Сумзина Л.В., Розенберг И.Н., Винтова Т.А. Моделирование и визуализация трехмерных пространственных объектов - Монография - Бургас, 2018.

10. Шайтура С.В., Муминова С.Р., Кожаев Ю.П., Винтова Т.А. Виртуальные предприятия в туризме // Сервис plus. 2019. Т. 13. № 1. С. 19-26.

Российский государственный университет туризма и сервиса

Основы картографического дизайна в MAPINFO

Производится знакомство со средствами вывода информации программного обеспечения Mapinfo использующиеся на заключительной части оформления картографического материала.

Ключевые слова: картографический дизайн, оформление картографического материала

Выработка требований к оформлению картографического материала традиционно была прерогативой картографов [1, 2, 3, 4, 5]. Если обратить внимание на древние карты (Рис.1), то можно заметить, что они в значительной степени являются не только средством географического анализа [6, 7, 8, 9, 10], но и произведением искусства.



Рис.1. Голландская карта мира, XVI век.

Данная концепция до сих пор сохраняется в связанных с географией описательных науках. По этой причине специалисты, работающие в данных предметных областях, придают большее значение этетическому восприятию.

До сравнительно недавнего времени компьютерному картографическому дизайну уделялось мало внимания, и форма представления электронных карт заказчику регламентировалась правилами создания печатного составительского оригинала карты. Тем не менее, за последние годы были сформулированы некоторые общие требования в этой сфере, поскольку подготовка электронных карт и изготовление их бумажных и иных копий имеет свои особенности [11, 12, 13, 14, 15].

Создаваемая карта должна быть, прежде всего, читаемой, анализируемой и интерпретируемой. Перегруженная информацией карта по умолчанию – трудночитаема. Однако обилие информации, которые предоставляют современные средства ГИС провоцирует данную тенденцию. Даже обилие цветов на синтезированных (композиционных) космических изображениях, эстетически радуя глаз, часто не позволяет извлечь из этой художественной картинки необходимое количество действительно полезной информации. Частичным решением этой проблемы является подготовка набора контекстных карт из общего массива картографической информации в географических информационных системах, посредством применении методов ГИС-моделирования и ГИС-анализа [16, 17, 18, 19, 20].

При подготовки картографического продукта необходимо учитывать набор внешних факторов.

1.Назначение карты

Разделяют две задачи по данном направлению: предметная – совокупность объектов, отображаемых на карте, и эргономическая – способ отображения объектов на карте.

Первая задача требует максимальной простоты в отображении тех объектов, процессов и явлений, которые относятся к данной предметной области. Широкие возможности тиражирования электронных карт позволяют размещать отдельные порции тематической пространственной информацию на различных картах, если эти компоненты не требуют явного отображения на карте их взаимосвязей. Можно размещать несколько карт, относящихся к конкретной задаче, на одном листе, объединяя их общей аннотацией и даже легендой. Для выделения отдельных локальных деталей можно использовать врезки, представленные в более крупном масштабе.

Основным требованием при решении второй задачи является адекватное отображение значимости объектов, процессов и явлений в рамках тематики карты. Это требование реализуется посредством иерархической организованности элементов карты и использованием стандартных или репрезентативных классификаторов. Существует несколько методов реализации иерархии картографической информации.

Стереограммный метод заключается в моделировании трехмерного восприятия карты за счет использования трехмерных объектов, различия в ширине линий, цвете и яркости. Целью такого моделирование является перенос на передний план наиболее значимых объектов и удаление на задний план менее значимых деталей.

Расширительный метод является наиболее простым и интуитивно когда-либо пользовался туристическими, понятным для тех, кто автомобильными и другими подобными картами. Состоит в увеличении ширины линейных объектов и границ площадных объектов по мере увеличения их значимости. Подразделительная иерархия применяется, когда необходимо качественно отображать различия во внутреннем устройстве (на карте сельскохозяйственного землепользования, например, могут отображаться одновременно тип выращиваемой культуры и интенсивность использования земельного участка).

2.Реализм карты

Каждая предметная область, к которой относится тематическая карта, имеет свои собственные характеристики объектов и свои требования к их отображению. Решить эту проблему может только предварительное требованиями прикладной и консультации знакомство С задачи co специалистами-предметниками. Иногда такие консультации приводят к обозначений, введению новой системы более соответствующей возможностям (и ограничениям) современных геоинформационных технологий [21, 22, 23, 24, 25].

3.Целевая аудитория

При создании карты следует учитывать, для кого она предназначена. Если у потребителя отсутствуют знания в области геодезии и картографии, следует максимально упрощать представление данных и легенду карты [26, 27, 28, 29, 30]. Не следует использовать мелкие шрифты, если картой будут пользоваться дети или пожилые люди.

Цветовая гамма карты должна быть хорошо различима в любых случаях. Если основой карты служит растровый результат тематической классификации, хороший эффект дает представление этого результата в палитре цветов, близкой к естественным цветам выделенных классов объектов в видимом диапазоне.

Если предполагается, что карта будет использоваться для определения положения объектов, обязательно необходимо наличие некоторой системы координат.

Координатная сетка особенно нужна в тех случаях, когда основой карты является космическое изображение, представленное в псевдоцветах. Координатная сетка также позволяет оценить протяженность и площади объектов.

Этим же целям служит масштабная линейка, особенно необходимая для нестандартных масштабов, в которых довольно часто представляются результаты тематической обработки с иллюстративными целями.

4. Условия использования

Необходимо учитывать условия, в которых предполагается использовать полученный картографический продукт. Здесь необходимо учесть основной тип носителя картографической информации. Цветовая палитра чисто электронной карты должна быть несколько иной, чем карты, бумажных копий. Особенно предназначенной для изготовления ЭТО существенно, если бумажные карты предполагается использовать в условиях плохого освещения. Здесь необходим более высокий контраст и хорошая различимость объектов по цветовой гамме.

5. Технические ограничения оборудования

При работе на конкретных технических средствах следует учитывать разрешение устройств вывода и возможности цветовой передачи.

Дополнительно к перечисленным внешним факторам необходимо учесть и чисто изобразительные свойства карты.

Например, одинаковая ширина линий и однообразная штриховка затрудняет восприятие карты, особенно у непрофессиональной аудитории. Улучшает восприятие карты и правильный подбор цветовых отношений между объектом и фоном, а также продуманное расположение объектов компоновки.

1.Постановка задачи и исходные данные.

В рамках данной лабораторной работы - получение практических навыков в применении функционала ПО Mapinfo использующегося на заключительном этапе формирования итоговой картографической продукции.

2.Работа в режиме отчета.

Mapinfo имеет несколько различных режимов отображения данных, которые расположены в разделе главного меню Window.

Например, можно открыть любую произвольную таблицу со всеми границами стран в окне Карты и посмотреть эти границы.

Одновременно можно открыть в окне Списка табличные данные этой же таблицы WORLD и просмотреть данные по странам и колонкам.

Если в одном окне в таблицу вносятся изменения, то они тут же динамически проявятся и в другом окне.

Каждый из методов отображения информации: Карта, Список, График и Отчет предоставляют информацию в разном виде. Разумно будет выбирать тот способ отображения информации, который будет оптимальным для достижения поставленной цели.

Прежде чем выбрать способ отображении информации, необходимо знать, что требуется получить и для каких целей. Рассмотрим их детальнее:

• Окна Карты (New Map Window) отображают информацию графически. Удобны и наглядны для тех слоев, где имеется графическая пространственная информация.

• Окна Списка (New Browser Window) отображают информацию в виде списка (похоже на электронные таблицы и базы данных), позволяют просматривать и анализировать табличные данные.

• Окна Графика (New Graph Window) отображают информацию, организованную в виде графика, что позволяет анализировать зависимости между записями и численными значениями в колонках.

• Окна Отчета (New Layout Window) отображают информацию в удобном и наглядном виде, подготовленном к печати или к вставке в такие программы, как Microsoft Word или PowerPoint.

Остановимся на окне **Отчета** подробнее. Любая информация из обзорных окон Mapinfo может быть размещена в окне отчета в комбинации для последующего вывода их на печатное устройство.

From Map: PlanLes Map Layers: Legend Frames: PlanLes PlanLes Map Legend Properties Vindow Title: Vindow Title: PlanLes Legend Legend Frames: PlanLes Legend PlanLes Legend Frames: PlanLes Legend PlanLes Legend Frames: PlanLes Legend Stabilite: PlanLes Legend Subitile: Subitile: Stabilite: Stabilite: Stabilite: Stabilite: <th>Create Leger</th> <th>id - Choose Layers</th> <th>Create Legend - Legend Default Properties</th>	Create Leger	id - Choose Layers	Create Legend - Legend Default Properties
Layers: Legend Frames: Image: Add>>> Image: Add: Add: Add>>> Image: Add: Add: Add: Add: Add: Add: Add: Ad	From Map: PlanLes Map		From Map: PlanLes Map
Select and set attributes for each Legend Frame Legend Frames: PlanLes PlanLes Subtitle: Styles from: map catalog ounique map styles	Layers: Help Create Legend	Add>>> Remove Up Down Cancel Next> Finish - Frame Properties	Legend Properties Window Title: PlanLesLegend Portrait Legend Frame Defaults Title Pattern: # Legend Aa Subtitle Pattern: Aa # = layer name % = symbol name
Legend Frames: FlanLes FlanLes Subtitle: Styles from: map catalog © unique map styles	Select and set attributes for each Legend Fr	ame	
Ounique values in column: Label styles with: Dopoga Save frame settings to Metadata	Legend Frames:	Title: PlanLes Legend Subtitle: Styles from: map catalog • unique map styles unique values in column: Label styles with: Ποροдa Save frame settings to Metadata	Help Cancel < Back Next> Finish PlanLesLegend Image: Concentration of the second of th

Рис.1 Процесс создания легенды в Mapinfo

Изменение положения окон и их размеры интерактивно редактируются, с целью достижения наиболее привлекательного и информативного внешнего

вида картографического материала. Добавив текст, легенду и дополнительные элементы оформления можно получить законченный макет.

Откройте файл из папки с исходными данными **PlanLes.tab**. Перед тем как начать работу над оформлением макета, нужно создать легенду (Puc.1). Для того, что бы перейти в диалог создания легенды используйте команду главного меню **Map** – **Create Legend**.

На первом шаге этого диалога предлагается выбрать слои, для отображения.

Во втором шаге предлагается задать параметры оформления.

Третий шаг отвечает за свойства создаваемого фрейма.

После того как картографическая легенда создана, при необходимости ее можно редактировать. Процесс редактирования включает в себя добавление слоев, изменение заголовка легенды, описание слоев и ориентацию окна. Используя команду **Мар – Create Scale Bar** создайте масштабную линейку с настройками по умолчанию. Ваше рабочее окно должно содержать теперь три макетных элемента – карту, легенду и масштабную линейку (Рис. 8.2).



Рис.2 Основные элементы макета проекта

Следующий шаг заключается в создании в окне Отчета. Выполните команду **Map- New Layout Window** и в открывшемся далее диалоге укажите, что макет будет создавать для всех открытых в данный момент таблиц (**Frames for all currently opened windows**).

Должно открыться окно формирования макета (Рис.3). Открывая новое окно Отчет, MapInfo устанавливает размер и ориентацию страницы на основании текущих параметров для принтера. При каждом последующем открывании окна используются те параметры принтера, которые установлены при открывании окна. Размеры и ориентация объектов в окне при этом не меняются, изменяется только разбиение содержимого окна на страницы.



Рис.3 Рабочее окно создания макета итогового представления картографической информации.

Используя мышь, расположите элементы в окне наиболее информативно с вашей точки зрения. Пример итогового результата показан на Рис.4.



Рис.4 Итоговый вид тематической карты лесонасаждений Щелковского лесничества.

Готовый **Отчет** можно сохранить в растровый файл, отправить на печать или сохранить в текущем **Рабочем Наборе**.

3.Экспорт окна

В ходе работ может возникнуть необходимость вывода изображения в виде файла, например, для презентации или отчета. Такая возможность реализуется путем экспорта окна. В окне может быть изображение карты, таблицы или того и другого. Для этого используется команда File – Save Window As.

Самостоятельно сохраните окно в любом растровом формате и откройте его любым удобным вам средством просмотра изображений Windows (Рис.5)



Рис.5 Экспорт рабочего окна растровым файлом в Mapinfo.

Самостоятельная работа

В рамках самостоятельной работы аналогичным способом оформите тематическую карту лесных насаждений по возрастным категориям. Материалы для самостоятельной работы выбираются из Приложения № 8 данного учебного пособия.

Контрольные вопросы

- 1. Перечислите внешние факторы, которые необходимо учитывать при подготовке картографической продукции.
- 2. Какие методы организации иерархии картографической информации вам известны?
- 3. Что подразумевается под понятием «Условия использования карты» и как их необходимо учитывать при подготовке картографического материала?
- 4. Какой командой и в каких форматах производится экспорт окна в Mapinfo.
- 5. Поясните понятие «Окно Отчета» функционала Mapinfo?
- 6. Опишите процесс создания легенды для электронной карты в Mapinfo.

Литература

1. Князева М.Д., Митрофанов Е.М., Чумаченко С.И., Шайтура С.В. Автоматизированная обработка аэрокосмической информации в пакете Erdas Imagine - Учебное пособие - Бургас, 2018.

2. Князева М.Д. Геоинформационно-образовательная среда для современной школы// Славянский форум.- 2017.- № 3 (17).- С. 298-308.

3. Чумаченко С.И., Князева М.Д., Митрофанов Е.М., Шайтура С.В. Космический мониторинг - Учебное пособие / Бургас, 2017.

4. Шайтура С.В. Информационные модели данных и баз знаний в геоинформатике // Славянский форум. - 2012.- № 2 (2). - с. 69-79.

5. Ковальчук А.К, Шайтура С.В., и др. Основы геоинформационных систем - учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 230201 "Информационные системы и технологии"// М.:Изд.-во «Рудомино», 2009 ISBN 978-5-85941-313-3. УДК 681.3. ББК 32.97, 206 с.

6. Савиных В.П., Цветков В.Я., Шайтура С.В. Основные положения в области геоинформационных технологий // Славянский форум. - 2015. -№ 2 (8). - с. 293-301.

7. Шайтура С.В. Обзор технологий создания геоинформационной продукции // Информационные технологии. 2001. № 9. С. 27.

8. Гаврилова В.В., Шайтура С.В., Сумзина Л.В. Геоинформационные сервисы в пространственной экономике // Славянский форум. - 2018.- № 1 (19). - с. 118 - 129.

9. Shaitura S.V., Knyazeva M.D., Feoktistova V.M., Vintova T.A., Titov V.A., Kozhaev Yu.P. Philosophy of information fields // International Journal of Civil Engineering and Technology. 2018. T. 9. № 13. C. 127-136.

10. Shaitura S.V., Kozhaev Yu.P., Ordov K.V., Antonenkova A.V., Zhenova N.A. Performance evaluation of the electronic commerce systems // Espacios.- 2017.- T. 38.- № 62.- C. 11.

11. Shaitura S.V., Kozhaev Yu.P., Ordov K.V., Vintova T.A., Minitaeva A.M., Feoktistova V.M. Geoinformation services in a spatial economy // International Journal of Civil Engineering and Technology. 2018. T. 9. № 2. C. 829-841.

12. Shaitura S.V., Minitaeva A.M, Ordov K.V., Shaparenko V.V. Virtual enterprises in a spatial economy // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) -2019. T. 7. № 6. C. 719 - 724.

13. Shaitura S.V., Ordov K.V., Lesnichaya I.G., Romanova Yu. D., Khachaturova S.S. Services and mechanisms of competitive intelligence on the internet // Espacios.- 2018.- T. 39.- № 45.- C. 24.

14. Шайтура С.В. Информация, данные, знания, система // Славянский форум. 2012. № 2 (2). С. 240-250.

15. Сумзина Л.В., Шайтура С.В. Геоинформационные сервисы инфраструктуры пространственных данных - Приложение к журналу Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. Сборник статей по итогам научно-технической конференции. - 2018. - № 9. - с. 90-97.

16. Шайтура С.В. Информационные модели данных и баз знаний в геоинформатике // Славянский форум. - 2012.- № 2 (2). - с. 69-79.

17. Шайтура С.В., Гаврилова В.В., Сумзина Л.В. Геоинформационный анализ данных об объектах недвижимости - Монография / Бургас, 2018.

18. Шайтура С.В. Компьютер. Помощник или соперник - Saarbrücken, - 2013. – 304 с.

19. Шайтура С.В. Интеллектуальные системы и технологии - Учебное пособие / Бургас, 2016

20. Шайтура С.В. Интеллектуальный анализ геоданных // Перспективы науки и образования. - 2015. - № 6 (18). - с. 24-30.

21. Шайтура С.В. Интеллектуальный анализ данных // Славянский форум. 2015. № 2 (8). С. 341-350.

22. Баяндурова А.А., Розенберг И.Н., Шайтура С.В. Комплексный анализ крымских туристических дестинаций // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и управление. 2016. Т. 2(68). № 1. С. 3-10.

23. Журкин И.Г., Цуцурин В.Д., Шайтура С.В. Анализ сетевых геоинформационных ресурсов черноморского побережья Болгарии // Славянский форум. - 2015. - № 4 (10). - с. 137-146.

24. Розенберг И.Н., Шайтура С.В. Кластерный анализ туристических дестинаций Крымского полуострова / В сборнике: Организационно-экономический механизм управления опережающим развитием регионов - 2016. - с. 215-221.

25. Шайтура С.В. Геоинформационные системы в сфере образования // Информационные технологии. 2006. - № 1. - с. 76-79.

26. Шайтура С.В. Интеграция геоинформационных систем и интернет // Славянский форум. - 2012. - № 1 (1). - с. 92-99.

27. Шайтура С.В. Концепция создания и использования школьных геоинформационных систем // Геодезия и картография.- 1998.- № 11.- С. 28-33.

28. Шайтура С.В. Электронная коммерция и геоинформационные системы // Славянский форум. - 2015. - № 1 (7). - с. 316-323.

29. Шайтура С.В., Рустамов М. Интегрированные муниципальные геоинформационные системы // Информационные технологии. - 2006. - № 12. - с. 31-37.
30. Шайтура С.В. Геоинформационные системы в сфере образования //

Информационные технологии. 2006. - № 1. - с. 76-79.

Шайтура С.В.

Российский университет транспорта (МИИТ)

Создание набора электронных карт для нужд лесного сектора в MAPINFO.

Осуществляется проверка навыков и компетенций, полученных в процессе освоения учебного пособия «Рабочие процессы геопространственных объектов на примере МАПИНФО».

Ключевые слова: электронные карты, лесной сектор, компетенции

В процессе выполнения контрольной работы обучающиеся должны создать три электронных карты: карту лесных насаждений по породному составу, карту лесных насаждений по возрастным категориям и карту экспериментальных выделов, на которых расположены феромонные ловушки [1, 2, 3, 4, 5]. Все материалы должны быть информативно представлены и грамотно оформлены, с точки зрения картографического дизайна.

Последовательность выполнения действий:

1.Получение космических снимков посредством использования свободно распространяемого ПО «SAS-Планета».

2. Привязка к космическому снимку растра плана лесных насаждений Щелковского лесничества.

3. Оцифровка лесных кварталов и выделов с внесением атрибутивной информации в таблицу.

4.Создание на базе электронных карт лесных насаждений Щелковского района и расположения ловушек для насекомых электронных карт насаждений по породному составу, возрастным категориям и расположению ловушек.

5.Оформление полученных карт в виде макетов.

Отчетные материалы:

Для успешной сдачи контрольной работы необходимо представить три макета по каждой отдельной карте.

Исходные данные:

Исходные данные для этой работы: растровое изображение карты лесных насаждений Щелковского лесничества и векторный файл, содержащий в себе информацию о положении феромонных ловушек на лесных выделах.

Приложение №1

Вариант	Файл
1	Shelkovo1.kmz
2	Shelkovo2.kmz
3	Shelkovo3.kmz
4	Shelkovo4.kmz
5	Shelkovo5.kmz
6	Shelkovo6.kmz
7	Shelkovo7.kmz
8	Shelkovo8.kmz
9	Shelkovo9.kmz
10	Shelkovo10.kmz

Приложение №2

Вариант	Файл
1	Планшеты_Щёлковский_2
2	Планшеты_Щёлковский_3
3	Планшеты_Щёлковский_4
4	Планшеты_Щёлковский_5
5	Планшеты_Щёлковский_2
6	Планшеты_Щёлковский_3
7	Планшеты_Щёлковский_4
8	Планшеты_Щёлковский_5
9	Планшеты_Щёлковский_2
10	Планшеты_Щёлковский_3

Приложение №3

Вариант	Файл
1	ShelkNazem1.tab
2	ShelkNazem2.tab
3	ShelkNazem3.tab
4	ShelkNazem4.tab
5	ShelkNazem5.tab
6	ShelkNazem6.tab
7	ShelkNazem7.tab
8	ShelkNazem8.tab
9	ShelkNazem9.tab
10	ShelkNazem10.tab

Приложение №6

на объекте ул. Сумская д. 15 к. 1 Д # а # Т # а Номер паспорта Количе ство растени Состояние й X неудовл 0 удов р л. Вид растени я תהווהווואד ההל 3 ; ų 1 ¢ ζ ζ 1 1 1 1 1 1 1 1 7 9 1 2 3 4 5 6 8 19 20 2 0 1 3 4 5 6 7 Ствол 0 Оди Береза искривлен, Техноло Дер 3 1 1 + ноч ево пушист 2 1 0 Двухвершинно гически , 5 ная 1 2 0 ая й уход е Ствол 0 Оди Береза 3 искривлен, Техноло Дер 1 2 ноч + 0 ево пушист , 5 2 1 Серцевинная гически ная ая 1 2 2 гниль й уход Береза Техноло 0 Оди Дер 3 1 3 пушист 2 1 + 2 ствола, гически ноч 0 ево , 5 4 2 ная 1 Сухобочины ая й уход Оди Кус 0 Бояры 1 4 4 + тар ноч , 3 2 0 шник 1 ная ник Оди Кус 0 Бояры 5 1 4 + ноч тар , 3 2 1 0 шник ная ник Сирен Кус 0 Оди ь 1 6 6 + тар ноч , 3 венгер ная ник

ПЕРЕЧЕТНАЯ ВЕДОМОСТЬ ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Приложение №8

Вариант	Файл
1	Планшеты_Щёлковский_2
2	Планшеты_Щёлковский_3

ская

1

3	Планшеты_Щёлковский_4
4	Планшеты_Щёлковский_5
5	Планшеты_Щёлковский_2
6	Планшеты_Щёлковский_3
7	Планшеты_Щёлковский_4
8	Планшеты_Щёлковский_5
9	Планшеты_Щёлковский_2
10	Планшеты_Щёлковский_3

Литература

1. Князева М.Д., Митрофанов Е.М., Чумаченко С.И., Шайтура С.В. Автоматизированная обработка аэрокосмической информации в пакете Erdas Imagine - Учебное пособие - Бургас, 2018.

2. Чумаченко С.И., Князева М.Д., Митрофанов Е.М., Шайтура С.В. Космический мониторинг - Учебное пособие / Бургас, 2017.

3. Шайтура С.В. Технологии создания и использования учебных геоинформационных систем (на примере MAPINFO) - Москва, 2001.- 90 стр.

4. Shaitura S.V., Kozhaev Yu.P., Ordov K.V., Vintova T.A., Minitaeva A.M., Feoktistova V.M. Geoinformation services in a spatial economy // International Journal of Civil Engineering and Technology. 2018. T. 9. № 2. C. 829-841.

5. Шайтура С.В., Минитаева А.М., Розенберг И.Н., Кожаев Ю.П. Трехмерное моделирование и создание панорам - Монография - Бургас, 2019.

Оглавление

Князева М.Д.Новые виды карт на основе геоинформационного
картографирования5
<i>Князева М.Д</i> .Планирование и загрузка в навигатор маршрута полевых исследований
Князева М.Д.Организация интерфейса между программой обзора карт и
геоинформационной системой20
Шайтура С.В.Векторизация и обновление плана лесонасождений
<i>Шайтура С.В.</i> Работа с атрибутивными данными 48
Шайтура С.В.Пространственный анализ в МАПИНФО59
<i>Князева М.Д</i> .Создание дендроплана с интегрированной информацией67
Шайтура С.В.Создание трехмерных карт77
<i>Князева М.Д</i> .Основы картографического дизайна в Mapinfo82
Шайтура С.В.Создание набора электронных карт для нужд лесного сектора в
Mapinfo

Корректура авторская

Подписано в печать: 12.03.2020 г. Бумага офсетная. Гарнитура «Times New Roman». Печать офсетная. Формат бумаги 60×84/16. Усл. п. л. 6,25, уч.-изд. л. 4,75. Тираж 990 экз. (1-й з-д 1–40). Заказ № 164/П.

ООО «Институт гуманитарных наук, экономики и информационных технологий» ул. Ангела Димитрова, д. 88, г. Бургас, Болгария, ПК 8000, +7 (929) 646-56-71, swshaytura@gmail.com