

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев Университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

7M07306 Геопространственная цифровая инженерия

МАР7012 «Инновационные методы инженерно-
геодезических работ»

5 лекция. Компьютерные и спутниковые технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: PhD, АССОЦ.ПРОФ. КОЖАЕВ Ж.Т.

АЛМАТЫ 2022

Введение

Применение компьютерных методов позволяет значительно упростить и формализовать целый ряд приемов выполнения графических работ. Так, за последние годы существенно изменился инструментарий картографа. Вышли из употребления такие чертежные материалы и принадлежности, как: тушь, краски, чертежные бумаги и пластики, линейки и трафареты различного типа и назначения, чертежные перья и ручки, рейсфедеры, кисти и другие традиционные чертежные инструменты и приспособления. Их функции успешно выполняют вычислительная техника, специализированные программные средства и высокопроизводительное оборудование. Картограф, владеющий приемами компьютерной графики, может оперативно выполнять сложные картосоставительские работы с высоким графическим качеством.

Преимуществами компьютерных технологий являются: прежде всего высокие точность и качество графических работ, разнообразнейшие оформительские возможности, значительное увеличение производительности труда и снижение производственных затрат, повышение полиграфического качества картографической продукции. Поэтому составление и подготовку карт к изданию необходимо выполнять путем комплексного использования средств компьютерной картографии.

Особенности создания цифровых топографических карт и планов

Существуют также и другие трактовки этого термина, где уделяется внимание тем или иным качествам картографического изображения. Топографическая карта - уменьшенное, точное, подробное и наглядное изображение земной поверхности с помощью условных знаков, выполненное в определённой картографической проекции.

Для создания и полноценного использования географических карт необходимо знать их свойства и особенности. Поэтому изучение и разработка карт требуют аналитического подхода, расчленения карт на составляющие их элементы, умения понимать смысл, значение и функции каждого элемента, видеть их связи между собой. В карте различают ее содержание, передаваемое картографическими знаками (картографическое изображение), математическую основу, легенду, вспомогательное оснащение и дополнительные данные.

Содержание - главная часть любой географической карты - включает в себе некоторую совокупность сведений (информацию) о показанных на карте природных и социально-экономических объектах (явлениях), их размещении, свойствах, иногда также динамике.

Математическая основа, определяющая математические законы построения карты и геометрические свойства картографического изображения, устанавливает координатную связь между объектами в природе и их изображением на карте. В математическую основу входят картографическая проекция, координатная сетка (или сетки), масштаб и опорная геодезическая сеть.

Легенда карты - систематический свод использованных на карте знаков с необходимыми к ним пояснениями - служит ключом к чтению и анализу содержания карты. В легенде обязательны: исчерпывающая полнота, т.е. включение всех примененных на карте знаков; логичность в группировке, размещении и соподчинении знаков (например, по отдельным элементам содержания в порядке их значения); безусловная ясность и по возможности краткость текстов, объясняющих смысловое значение знаков.

Понятие о цифровой и электронной картах

Цифровая карта - цифровая модель местности, подготовленная для визуального отображения объектов местности, в установленной для электронных карт системе условных знаков, на экране дисплея или в виде графической копии на бумажном или ином носителе, сформированная на базе законов картографии в принятых для карт проекции, разграфке, системе координат и высот, по точности и содержанию соответствующая карте определенного масштаба. Цифровая топографическая карта, являясь цифровой моделью местности, должна не только включать в себя прежнюю - графическую - модель, но и обладать рядом новых свойств, расширяющих и упрощающих использование геодезической информации. К настоящему времени уже определился круг проблем, при решении которых цифровым картам принадлежит решающая роль. · Оперативное нанесение и визуализация обстановки. Цифровая топографическая карта служит основой, на которую накладывают слой специальной информации, например, дислокацию войск, экологическую обстановку, план работ по устранению стихийных бедствий и экологических катастроф и т.д.

Электронная карта - цифровые карты, визуализированные в компьютерной среде с использованием программных и технических средств в принятых проекциях, системах условных знаков при соблюдении установленной точности и правил оформления. Иногда изображения, выведенные на дисплей, называют экранными картами, а карты, выведенные с экрана с помощью печатающих устройств, - копиями электронных карт. Наряду с электронными картами существуют и электронные атласы - компьютерные аналоги обычных атласов. С развитием телекоммуникации появилась возможность составлять и размещать огромные массивы электронных карт и атласов в сети Интернет.

Редакторы растровой графики

Microsoft Paint - простой (или лучше сказать - простейший) редактор, входящий в стандартную поставку операционных систем Microsoft. Он обладает набором простейших функций (кисточка, карандаш, резинка и т.д.), которые позволяют создавать незамысловатые картинки.

Adobe Photoshop - на сегодняшний день это самый мощный пакет для профессиональной обработки растровой графики. Это целый комплекс, обладающий многочисленными возможностями модификации растрового рисунка, имеющий огромный набор различных фильтров и эффектов, причем есть возможность подключать инструменты независимых производителей.

PhotoPaint - еще один не менее известный графический редактор (из пакета Corel Draw) для обработки растровой графики, конкурирующий с Adobe Photoshop. Здесь также имеются все необходимые инструменты для обработки графики, разнообразные фильтры, текстуры. Разница лишь в удобстве работы, интерфейсе и скорости наложения фильтров - наложение происходит немного медленнее.

Painter - редактор предоставляет великолепные возможности для эмуляции реальных инструментов рисования: графит, мел, масло и т.д. Также позволяет имитировать фактуру поверхности материалов, живопись, создавать анимацию. Очень удобен для разработки фоновых рисунков или Web-страниц в стиле живописи.

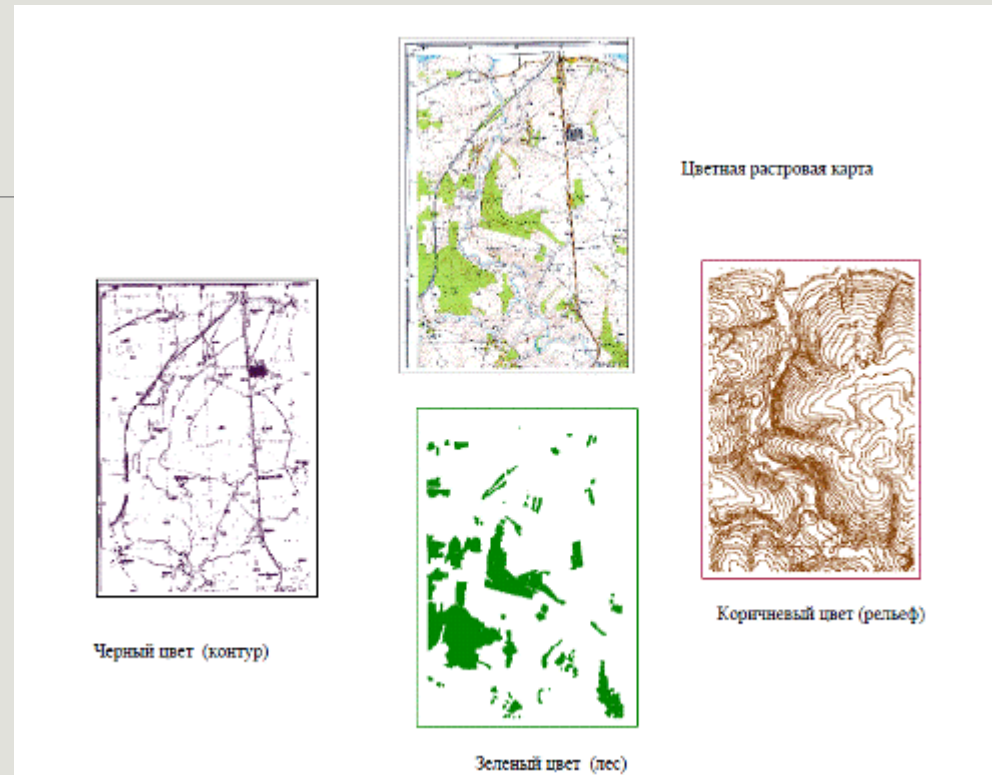
Технология создания цифровых топографических карт и планов

В технологии создания топографических карт различают "чистое создание" и обновление. Образно говоря, топографическая карта устаревает уже в момент ее издания, так как ситуация на местности изменяется постоянно, а потому при накоплении определенного процента изменений карта подлежит обновлению и переизданию. При издании цифровой карты на территории, где топографическая карта нужного масштаба отсутствует, и при обновлении цифровых карт применяется принципиально новая технология, в которой можно выделить следующие крупные процессы:

создание геодезической основы (съемочного обоснования),
получение аэроснимков местности,
дешифрирование снимков и сбор семантической информации,
создание файлов цифровой карты путем ввода информации в ПК.

В каждом из этих процессов имеется множество проблем, которые всегда возникают при отработке новых технологий. Применительно к цифровым картам это проблемы: стандартных и произвольных рамок листов карт, полноты объектового состава, правил описания объектов, точности планового и высотного положения объектов, согласования метрического положения объектов, форматов представления данных, технического и программного обеспечения и т.д. Исходными материалами для создания цифровых карт местности служат топографические и специальные карты и планы, аэрокосмоснимки, различные справочные материалы и другие источники. В настоящее время в мире разработано достаточно много систем цифрования карт. Большинство из существующих систем основываются на использовании сканеров и автоматической или интерактивной векторизации карт.

Исходные растровые и полученные наборы векторного описания картографических изображений являются входными данными для модуля автоматизированной структуризации.



Результат автоматической операции цветоделения цветного изображения карты

Создание цифровых карт по материалам полевых измерений

Исходными материалами при создании топографических карт и планов являются материалы наземной, аэро - или космической съемки (черно-белые, цветные или спектрональные изображения), материалы планово-высотной подготовки снимков. Могут использоваться и другие дополнительные материалы (топографические и специальные карты и планы смежных масштабов, эталоны дешифрирования, справочники, словари, схемы, протоколы-описания, ведомости, лоции и т.п.). Сбор данных - первый и, наверное, самый важный этап создания цифровых карт. Ошибки этого этапа обходятся дорого, поэтому стоит использовать электронные геодезические приборы (GPS-приемники, тахеометры, цифровые нивелиры), которые позволяют исключить такие характерные для работы с оптическими приборами источники ошибок, как снятие отсчета, диктовка, запись, перенос данных из полевых журналов в вычислительную ведомость, вычисления.

Цифрование картографического изображения

Цифрование - преобразование аналоговых графических и картографических документов (оригиналов) в форму цифровых записей, соответствующих векторным представлениям пространственных объектов. По методу цифрование различают: · Цифрование с помощью дигитайзера с ручным обводом · Цифрование с использованием сканирующих устройств (сканеров) с последующей векторизацией растровых копий оригиналов; · ручное цифрование манипулятором типа "мышь" по растровой картографической подложке или полуавтоматическое видеоэкранное цифрование, а также гибридные методы. В цифровую форму переводят существующие карты на бумажных носителях. Как и в традиционной картографии, процесс создания карты начинается с редакционно-подготовительного этапа, который включает сбор картографических, съемочно-геодезических, литературных, статистических и других материалов, разработку редакционных указаний. Для компьютерных технологий характерно добавление новых специфических процессов: подготовка материалов для сканирования или цифрования; разработка макетов для составления на компьютере; изготовление или доработка имеющейся цифровой карты; составление, оформление и подготовка к изданию оригинала карты на экране компьютера; вывод цветоделенных позитивов

Прикладные задачи, решаемые с использованием цифровых и электронных карт

Различные виды картографической продукции в виде электронных и цифровых карт широко используются при оперативном управлении промышленностью, транспортом и сельским хозяйством, анализе социальных процессов, планировании использования материальных и природных ресурсов, поиске полезных ископаемых, мониторинге экологической обстановки, принятии решений в чрезвычайных ситуациях. Эти средства картографического обеспечения позволяют получать новые знания о земной поверхности, местности, характеристики ее элементов и объектов (например, плотность населения, густота дорожной или речной сети, количество объектов определенных классов, данные о расстояниях и площадях).

В народнохозяйственных системах электронные карты должны обеспечить оперативное управление народнохозяйственным комплексом в целом по отраслям, планирование использования материальных и природных ресурсов страны, анализ социальных процессов, моделирование управления ресурсами и принятия решений при действиях в экстремальных ситуациях, мониторинг экологической обстановки, создание и ведение кадастров.

В автоматических системах управления электронные карты должны позволять в реальном времени оценивать обстановку и принимать решение, ставить задачи и организовывать взаимодействие, изучать географические особенности регионов, территорий и местность, а также выполнять необходимые расчеты при оценке обстановки, планировании, моделировании действий, определении свойств местности, прогнозировании изменений местности, определении координат объектов на местности.

В автоматических системах навигации электронные карты должны обеспечивать наземную, воздушную и космическую навигацию. Вопросы использования электронных карт в системах народнохозяйственного назначения в общем случае решаются разработчиками этих систем в соответствии с предъявляемыми к ним требованиями, в том числе в части определения содержания и структур картографических баз данных этих систем, способов совместного использования информации о местности со специальной информацией (обстановкой), решения расчетных задач.

Заключение

Компьютеры проникли во все сферы деятельности человека, начиная с начального образования и заканчивая изучением новейших технологий, изучения новых видов материи, неизвестных пока человечеству. Применение компьютерных технологий облегчает процесс образования в средних и высших учебных заведениях как самих учеников, студентов, так и рабочего персонала. Благодаря разнообразию программного и аппаратного обеспечения сегодня возможно использование всех потенциальных возможностей компьютерных технологий. Это позволяет хранить огромное количество информации, занимая при этом минимальное место. Также компьютерные технологии позволяют быстро эту информацию обрабатывать и держать ее в защищенном виде.