



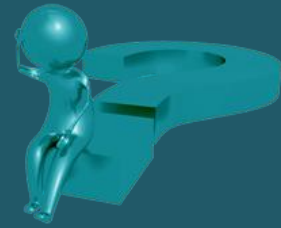
Компьютерная графическая и анимационная визуализация в геоэкологии

ЛЕКЦИЯ 8

ТЕМА ЛЕКЦИИ

Компьютерная анимация в различных программах

Часть 2



- Анимационное картографирование
- Легенды к картографическим анимациям
- Виртуальное картографирование

Анимация привлекла внимание картографов, начиная с 1960-х годов. Однако на первых этапах можно было использовать лишь ручной подход, подобный мультипликации; проводились также эксперименты с кино- и телефильмами. Технический прогресс 1980-х годов создал базу для второго этапа картографической анимации - изображения впервые стали создаваться на компьютере. В настоящее время идет третья волна картографической анимации, основанной на ГИС-технологиях

В изучении возможностей применения анимации для показа изменений можно выявить некоторые тенденции. Поскольку в ГИС-среде необходимо иметь дело с процессами в целом, а не с отдельными срезами времени, приходится принимать во внимание не только методы и приемы визуализации, но также и вопросы, касающиеся баз данных, хранения и обслуживания данных, пользовательские интерфейсы и другие

Анимации могут быть очень полезны для выявления тенденций и процессов, а также объяснения и понимания пространственных отношений. Картографические анимации можно подразделить на временные и невременные

Временные анимации

В случае временной анимации существует прямая связь между временем показа и реальным временем (изменение границ в Африке после Второй мировой войны). Время может измеряться в секундах, годах или тысячелетиях

В среде ГИС существует и еще один тип времени - время базы данных. Эти три различных типа времени признавались, хотя не явно, еще при производстве топографических карт. Хороший пример - это обновление топографических карт, поскольку при этом различие между реальным временем, временем базы данных и временем показа составляет нескольких лет (момент завершения строительства новой дороги, момент аэро-фотосъемки и момент издания итоговой карты, соответственно)

Временные анимации показывают изменения геометрических или атрибутивных компонентов пространственных данных. Для правильного понимания важно, чтобы пользователь имел возможность влиять на процесс показа. Минимальные функциональные возможности должны обеспечивать такие опции для манипуляции с линией времени, как вперед, назад, медленно, быстро, пауза

Невременные анимации

В невременных анимациях время показа непосредственно не связано с реальным временем. Динамические свойства карты используются, чтобы показать пространственные отношения или выявить геометрические или атрибутивные характеристики пространственных явлений. В этом случае интерактивные возможности также, а иногда и исключительно важны, чтобы пользователь смог ответить на вопрос: «Как это было?». Невременные мультипликации можно подразделить на показывающие последовательное накопление явлений и отражающие, как изменяются представления одних и тех же явлений

Примеры анимаций с последовательным накоплением:

- Понимание трехмерного ландшафта. Сначала отображается только топография, затем добавляются другие темы, например, дороги, использование земель, гидрография (местоположение)
- При тематическом картографировании для показа, например, распределения высоких и низких значений выделяются чередующиеся классы

Анимации с изменяющимся представлением (воспроизводящие различные данные или одни и те же данные в соответствии с различными типами карт, что фактически аналогично механизму переключения для электронных, включают:

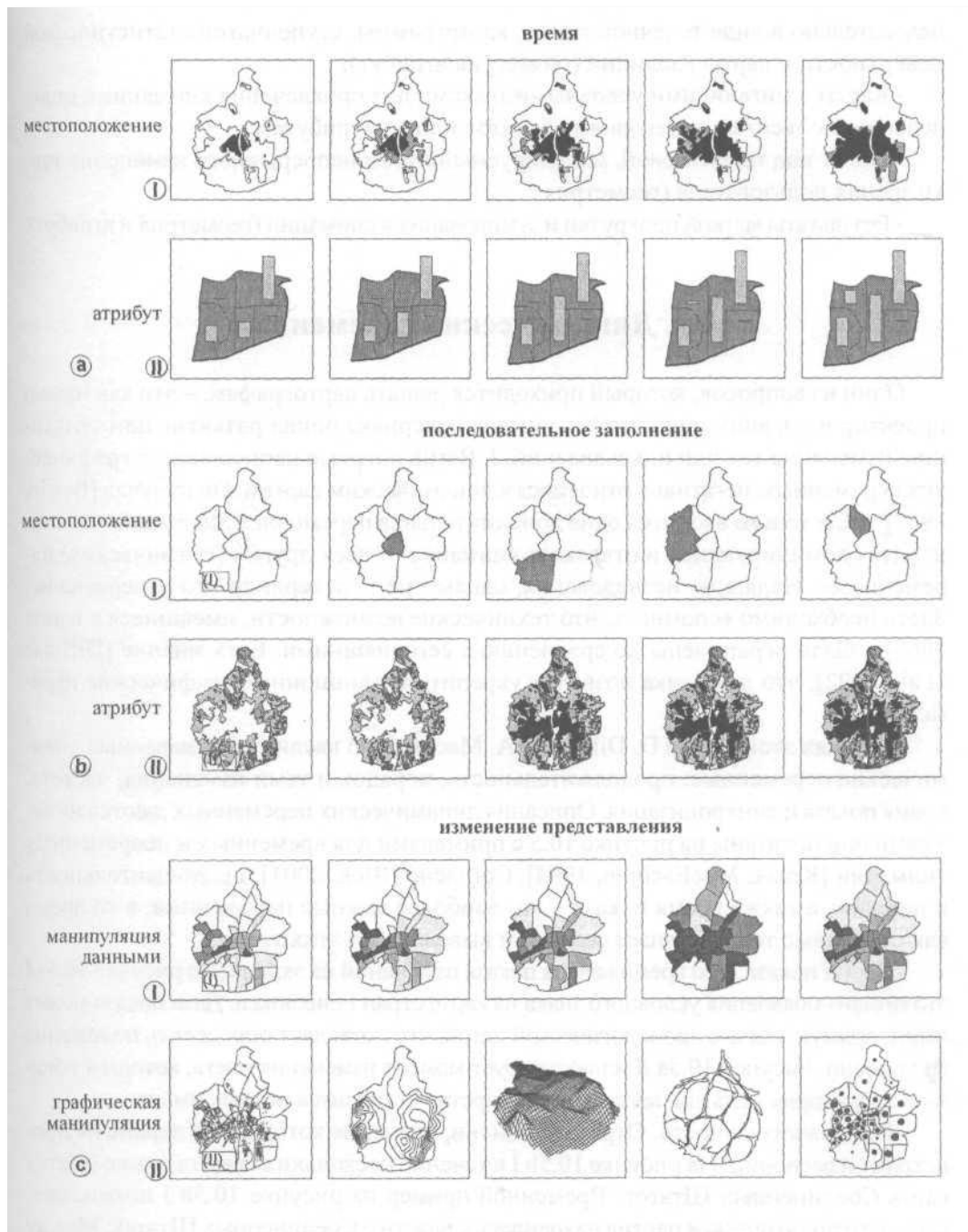
- Показ картограмм, построенных с использованием различных методов классификации (атрибут);
- Представление определенных наборов данных путем изменения картографических методов изображения, например, отображая одни и те же данные последовательно в виде точечной карты, картограммы, ступенчатой статистической поверхности и карты изолиний (геометрия/атрибут);
- Карты с мигающими условными знаками для привлечения внимания к определенным объектам, категориям объектов или их атрибутам;
- Полет над территорией, моделируемый путем непрерывного изменения точки зрения пользователя (геометрия);
- Результаты мягкой прокрутки и зумирования в анимации (геометрия и атрибут)

Классификация анимационных карт

(а) временные карты с изменениями местоположения (I) и атрибутов (II)

(б) последовательное заполнение местоположений (I) или атрибутов (II)

(в) изменение представления в связи с манипуляцией данными (I) или графической манипуляцией (II)



Динамические переменные

Один из вопросов, который приходится решать картографам, - это как нужно проектировать анимацию, чтобы зритель наверняка понял развитие или тенденцию изменения тех или иных явлений

Динамические переменные: продолжительность, порядок и темп изменения, частота, время показа и синхронизация. Продолжительность и порядок, а также время показа - это наиболее важные переменные, в то время как остальные тем или иным способом выведены из этих трех

- **Время показа.** Это время начала показа изменений на экране. Дата показа может иметь прямую связь с хронологической датой, что позволяет определить положение во времени
- **Продолжительность.** Отрезок времени, в течение которого на экране не происходит изменений. Между каждым кадром и реальным временем существует прямая связь

- **Порядок.** Это последовательность кадров или изображений. Время упорядочено само по себе. Невременной порядок можно показать, выдвигая на первый план разные объекты один за другим
- **Частота.** Частота связана с продолжительностью. Каждый из этих показателей может быть определен через другой. Целесообразно рассматривать частоту в качестве отдельной динамической переменной, поскольку люди воспринимают ее как независимую
- **Темп изменения.** Это различие величины изменения за единицу времени для каждого из последовательных кадров или изображений. Изменяться может местоположение или атрибуты в той или иной точке. На динамической карте с контролируемым временем в течение заданной продолжительности изображения и местоположение, и атрибуты могут меняться, причем с разной скоростью. Темп изменения может быть постоянным или переменным. Если не происходит никаких изменений, скорость, конечно, будет равна нулю. Если масштаб и продолжительность изменения не равны нулю, каждый из этих показателей можно регулировать, чтобы увеличить, сохранить или уменьшить темп изменения

- **Синхронизация.** Синхронизация (совпадение по фазе) имеет отношение к совпадению по времени двух или более временных рядов. Существуют только временные примеры этой переменной. Речь может идти о точном совмещении двух или более наборов хронологических данных. Если природные процессы не совпадают по фазе (например, выпадение осадков и вегетация растений в Африке), их синхронизация на стадии показа может раскрыть причинные связи, которые были бы не столь очевидны при строгом соблюдении хронологических соответствий.

Из всех динамических переменных наиболее важны продолжительность и порядок. Первая отражает период времени без каких бы то ни было изменений на экране, а порядок связан с последовательностью кадров или изображений

Обе переменные могут использоваться, чтобы подчеркнуть повествовательный характер анимации. Они раскрывают историю, и динамические переменные могут рассматриваться как дополнительные инструменты при создании анимации. С их помощью можно управлять всеми визуальными манипуляциями

Обе динамических переменные могут также использоваться в легенде к анимации. Все карты должны иметь легенду, поясняющую их содержание, но для анимации это еще более важно. Сама легенда может быть частью пользовательского интерфейса

Такой интерфейс необходим, поскольку эффективность анимации, не имеющей опции для управления показом, будет весьма ограничена. Легенда как часть интерфейса не только помогает понять нанесенные на карту явления, но и предоставляет возможность динамического контроля анимации

Внешний вид интерфейса легенды зависит от характера временных данных и типа ожидаемых запросов. Временные данные могут быть циклическими (сезонность) или линейными (история)

В первом случае для перемещения во времени понадобится своего рода круговая шкала, во втором – горизонтальное меню

Хотя возможности анимации пока еще понята не полностью, ее применение явно расширяется. В обычной среде передача анимаций была довольно сложным делом, но благодаря Всемирной Паутине, самой современной картографической среде, эта проблема была решена

Пользователи Всемирной Паутины имеют опыт работы с анимациями. Для продвинутых вариантов интерфейса по-прежнему необходимо специальное обеспечение, например, Shockwave компании Macromedia или диалоговые программы, созданные в Java или Java script

Легенда в Web-карте

Web-карта не должна требовать дополнительных разъяснений, насколько это возможно, по следующим причинам:

- возможно недолгое время просмотра
- отображается ограниченное количество информации

Типы легенд:

- 1) неинтерактивная легенда (как на бумажных картах)
- 2) всплывающая легенда (отображается, когда пользователь выбирает объект)
- 3) легенды-панели управления (контролируют информацию на отображаемой карте)

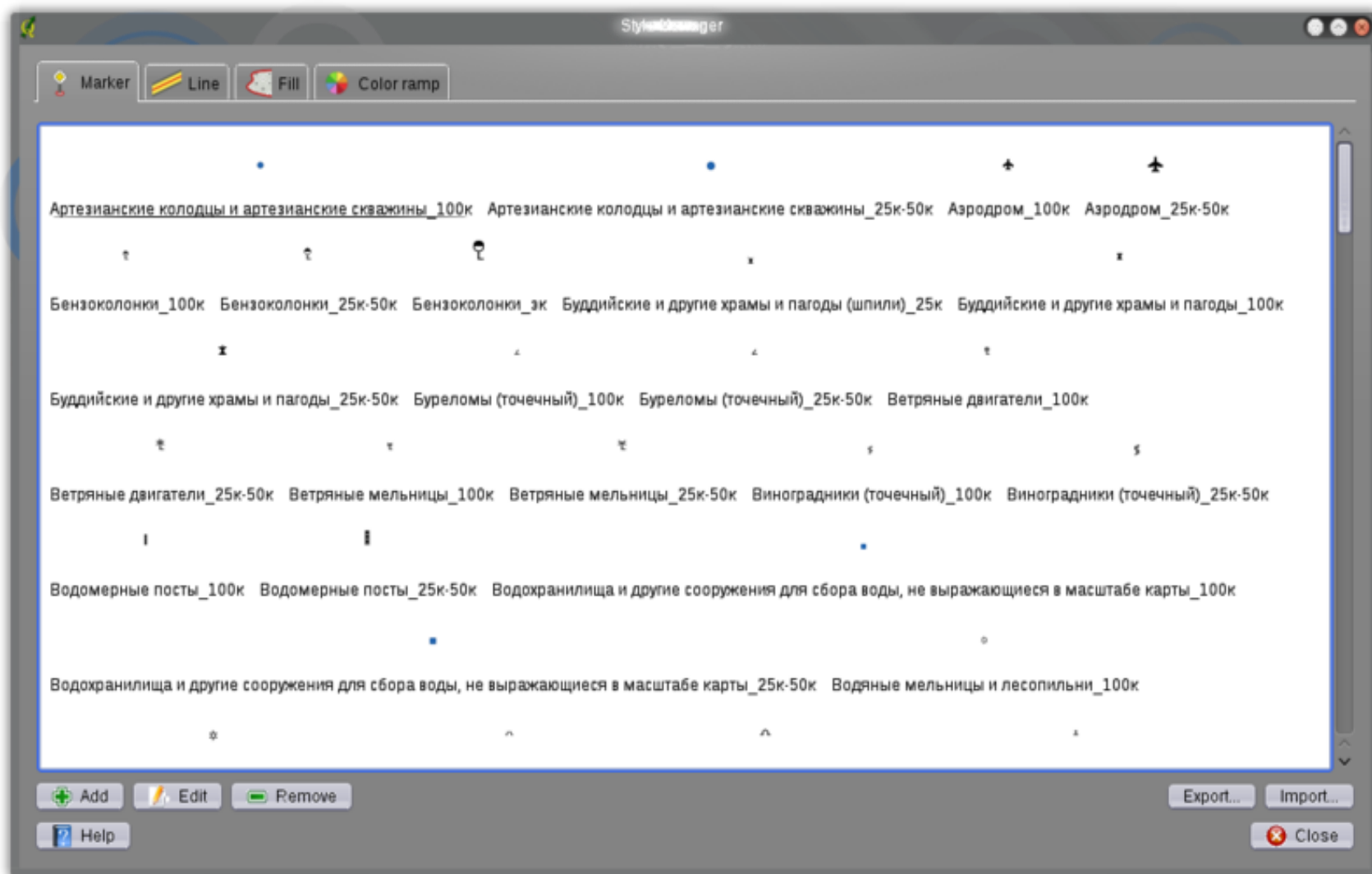
Точечные условные знаки

на Web-картах они имеют две функции:

- представление точечной картографической информации
- реализация точечного Web-объекта – области, которая может получать определенные события (щелчок или наведение курсора мыши)

Затруднения, возникающие при разработке точечных знаков:

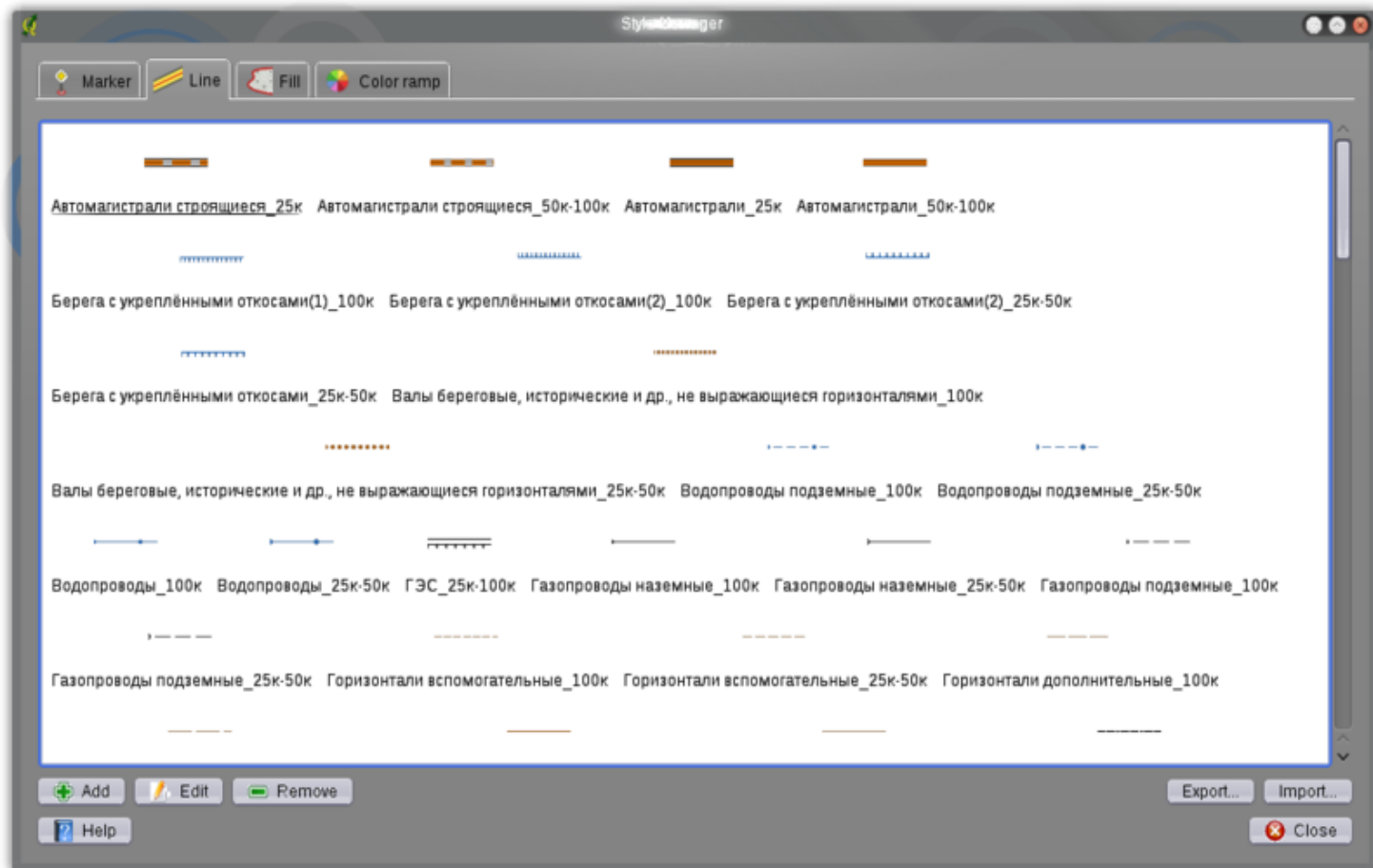
- сложно создать комплексный точечный знак – низкое разрешение экрана
- наглядные точечные знаки часто используются – легко разобрать графические библиотеки с доступными символами
- геометрические знаки нуждаются в создании легенды – проблема со свободным пространством
- буквенно-цифровые знаки нуждаются в наличии легенды и в крупном изображении



Линейные условные знаки

Эти знаки интерпретируют протяженные линейные объекты карт. Затруднения при создании линейных знаков:

- некоторые графические переменные не вполне пригодны для использования в картах, просматриваемых на экране (размещение и текстура)
- сложно управлять длинными и кривыми линиями как Web-объектами (которые должны быть определены как области)
- возможность анимации (неустановившиеся символы)



Заливки

Заливки предназначены для определения набора объектов. Затруднения, возникающие при создании заливок:

- могут быть сделаны более «интересными» посредством использования других составляющих, не только цветовых
- функция улучшается как Web-объекты (достаточно большой размер для возможности щелчка)



Цвета для Web-карт

Основная проблема, возникающая при цветовом оформлении, – источник карты не контролирует отображаемую информацию на мониторе пользователя. Вследствие этого допускаются минимальные конфигурации и наименьшие установочные параметры. Web Safe-палитра включает в себя 216 цветов



Web Safe-палитра