

Геоинформатика

Кафедра почвоведения и земельных информационных систем
географического факультета БГУ

ст. преп. Прокопович Сергей Николаевич

e-mail: ProkopovichSN@gmail.com

Курс 2 (3,4 сем. — зачет)

Сущность и основные понятия геоинформатики

Геоинформатика произошла как средство анализа и исследований окружающей среды в географии и определяется в трех аспектах:

1. как **наука**;
2. как **информационная технология**;
3. как **производство** (информационная индустрия).

Определение геоинформатики как науки:

Научная дисциплина, изучающая природные и социально-экономические геосистемы посредством компьютерного моделирования и анализа на основе баз данных и географических знаний.

Определение геоинформатики как информационной технологии:

Технология сбора, обработки, накопления, хранения, преобразования, анализа и отображения пространственно-координированной информации.

Определение геоинформатики как информационного производства:

Производственная деятельность по получению и переработке пространственно-координированной информации и подготовке пространственных решений, а также по созданию и эксплуатации геоинформационных систем и технологий.

Сущность и основные понятия геоинформатики

Важнейшие особенности геоинформатики:

1. однозначная идентификация объектов пространства с помощью координатной привязки;
2. моделирование всех объектов пространства как точек, линий, полигонов (площадей) и поверхностей, абстрагируясь от их сущности;
3. математическая обработка абстрактных объектов.

Сущность и основные понятия геоинформатики

Связи геоинформатики со смежными областями науки и производства.

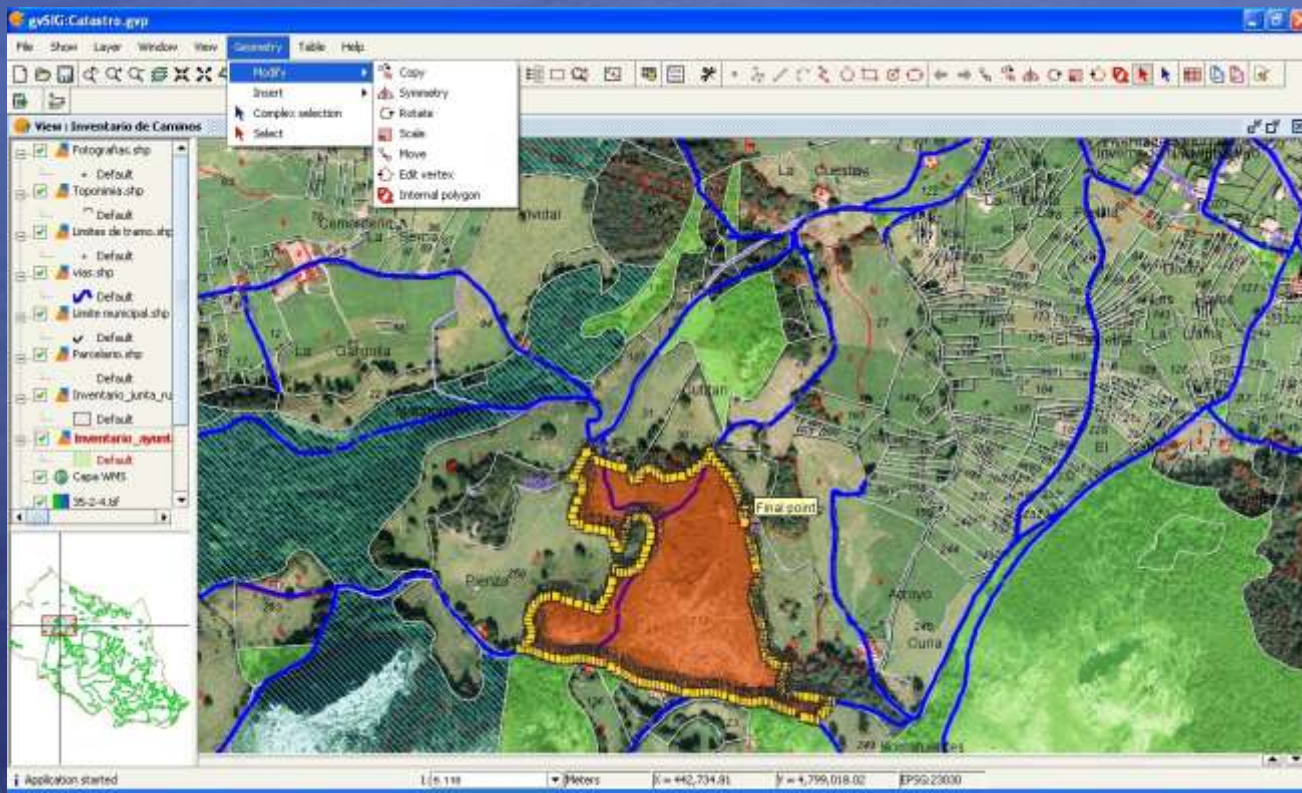


Сущность и основные понятия геоинформатики

Составные разделы геоинформатики:

1. Геоинформационное картографирование - создание пространственного информационного ресурса.
2. ГИС-обработка - переработка пространственного информационного ресурса в пространственные решения.

Сущность и содержание геоинформационного картографирования



Сущность и содержание геоинформационного картографирования

Определения геоинформационного картографирования (ГИК):

1. Геоинформационное картографирование – раздел картографии и геоинформатики, охватывающий теорию и методы создания и использования геоинформационных моделей, цифровых и электронных карт, других пространственно-временных моделей на основе геоинформационных систем и технологий.

2. Геоинформационное картографирование – технологический процесс сбора и обработки геоинформации (ГИ), формирования геоинформационных моделей (ГИМ), создания и ведения территориальных банков данных (ТБД), создания цифровых карт местности (ЦКМ) и электронных карт (ЭК).

Сущность и содержание геоинформационного картографирования

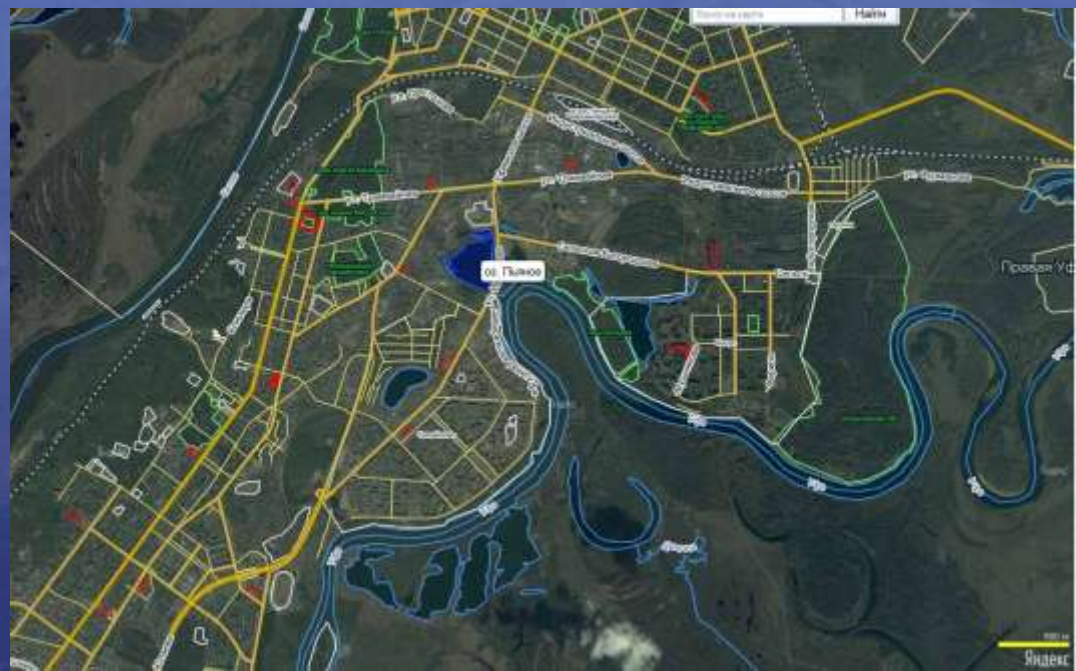
Принципиальные различия традиционного и геоинформационного картографирования:



Сущность и содержание геоинформационного картографирования

Ориентация картографирования:

1. Традиционное картографирование направлено на подготовку информации непосредственно для человека (т.е. ориентировано на человеческое восприятие).
2. Геоинформационное картографирование направлено на подготовку информации для компьютера (т.е. ориентировано на компьютерную обработку данных).



Сущность и содержание геоинформационного картографирования

Базовые понятия геоинформационного картографирования:

- **Пространственные объекты** – видимые и виртуальные объекты территории;
- **Пространственные отношения** – взаимосвязи объектов в пространстве;
- **Пространственные свойства** – свойства объекта в части его формы и положения в пространстве;
- **Пространственная информация (геоинформация)** – информация о форме и положении объекта в пространстве;
- **Геоинформационная модель** – модель территории в пространственном отношении;
- **Геоинформационный процесс** – процесс получения пространственной информации, моделей объектов и территории.

Пространственные объекты, пространственные свойства, пространственные отношения и пространственная информация (геоинформация)

Характеристики геоинформации:

- состав и содержание;
- форма представления;
- структура и формат;
- языковые средства представления.

Пространственные объекты, пространственные свойства, пространственные отношения и пространственная информация (геоинформация)

Состав и содержание геоинформации:

- **геометрическая** - информация о форме, размере и местоположении объекта;
- **семантическая (атрибутивная)** - информация о сущности и содержании объекта и его свойствах;
- **топологическая** – информация о пространственных отношениях объектов.

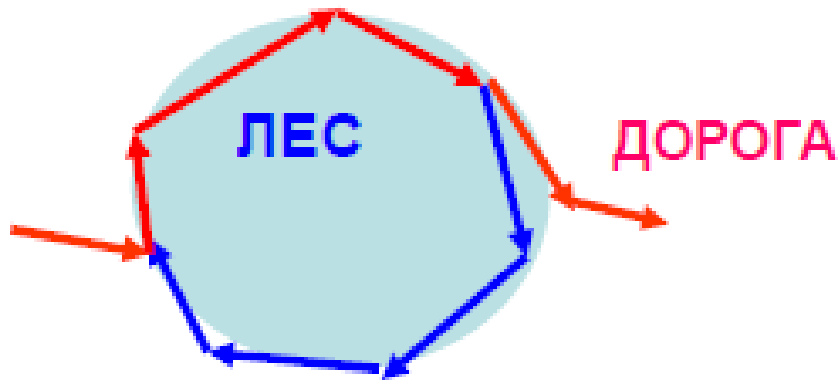


Геометрическая информация – структуры и форматы

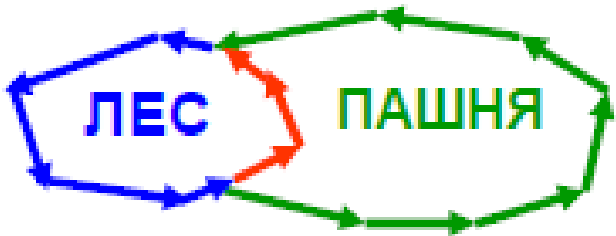


Бесструктурный векторный формат (формат «спагетти»). Данный формат представляет собой разновидность векторного представления линейных и площадных объектов в виде набора векторов без учета пространственных отношений между объектами.

Геометрическая информация – структуры и форматы



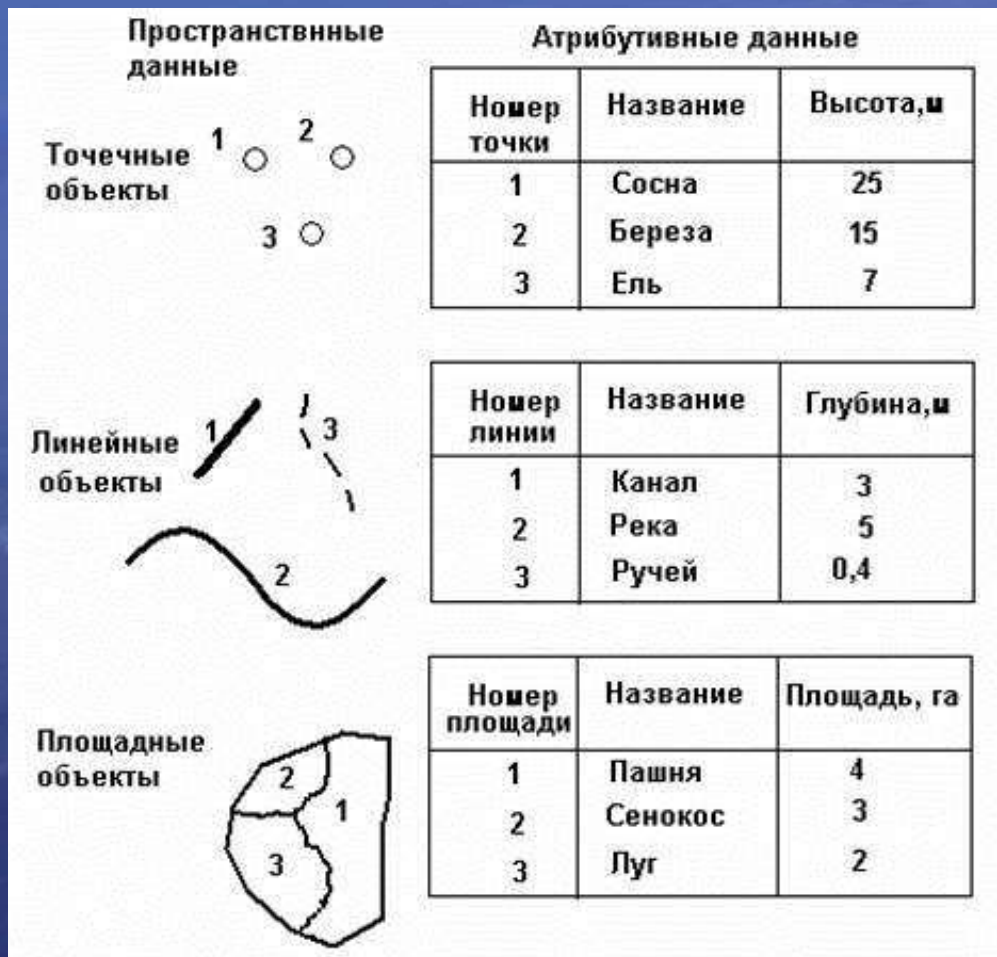
Дорога по краю леса



Пашня примыкает к лесу

Топологический векторный формат («линейно-узловой»). Это разновидность векторного представления линейных и площадных объектов в виде набора векторов с учетом пространственных отношений между объектами (т.е. с учетом топологии).

Описание и представление семантической информации



Правила цифрового описания объектов

Правила цифрового описания объектов, наряду с форматом геометрической информации и системой классификации и кодирования объектов составляют информационную основу геоинформационного картографирования. Они предназначены для обеспечения стандартизации цифрового представления данных, такой записи информации, чтобы объекты всегда были описаны одинаково, независимо от исполнителя.

При цифровании (т.е. цифровом представлении объекта и его характеристик) любого объекта нам приходится решать вопрос, с какого места надо цифровать объект, в каком направлении, в каком месте надо брать точку для снятия координат, какие семантические характеристики надо задавать и т. п. Правила цифрового описания отвечают на эти вопросы.

Геоинформационная МОДЕЛЬ МЕСТНОСТИ



Геоинформационная модель местности

Определения ЦММ и ГИМ

ГИМ – информационная координированная компьютерная модель геопространства, представляющая совокупность пространственных объектов.

Таким образом, определение ГИМ является дальнейшим развитием и расширением понятия ЦММ.



Цифровые и электронные карты

Наряду с ГИМ, предназначенной для обработки геоинформации на компьютере с помощью пакетов ГИС, нам еще необходимо иметь модель в аналоговой форме, предназначенной для восприятия человеком. Это надо для того, чтобы в процессе обработки человек мог активно участвовать в работе, давать компьютеру задания, делать приемку и оценку результатов работы компьютера.

В геоинформатике для этого создаются **цифровые (ЦК)** и **электронные (ЭК) карты**.

Термин "карта" сразу же указывает на то, что это образно-знаковые модели, ориентированные на восприятие человеком и содержащие геоинформацию, записанную с помощью языка карты - системы условных знаков.

Цифровая, электронная и графическая карты различаются принципиально только **формами представления информации** – цифровой, псевдоаналоговой и аналоговой. Содержательная часть - образность и знаковость сохраняется в любой карте.

Цифровые и электронные карты

Определения цифровой карты.

1. **Цифровая карта** – цифровая модель карты, созданная путем цифрования картографических источников, фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования, цифровой регистрации данных полевых съемок или иным способом.
2. **Цифровая карта** – карта, содержание которой представлено в цифровой форме.
3. **Цифровая карта** – представление объектов карты в цифровой форме, которая позволяет компьютеру сохранять, манипулировать и выводить значения их атрибутов.

Территориальные банки пространственных данных

В общем комплексе геоинформационной обработки данных важное место занимает процесс накопления, хранения, обновления, поиска и выдачи по запросам пользователей геопространственных данных о территории.

В основе этого процесса лежит понятие территориального банка пространственных данных (ТБкД).

Территориальный банк пространственных данных – это информационная система централизованного хранения и коллективного использования геопространственных данных о территории, представляющая собой совокупность баз данных (БД), системы управления базами данных (СУБД) и комплекса прикладных программ.

Территориальные банки пространственных данных

Территориальная база данных (БД)

БД - определенным образом организованная совокупность связанных между собой геопро пространственных данных, отображающих конкретную территорию и предметную область и предназначенных для совместного использования различными потребителями.

Важной особенностью базы данных является ее независимость от прикладных программ пользователей.

Базы данных бывают локальными (размещенными на одном компьютере) и распределенными (размещенными на нескольких компьютерах сети).

Территориальные банки пространственных данных

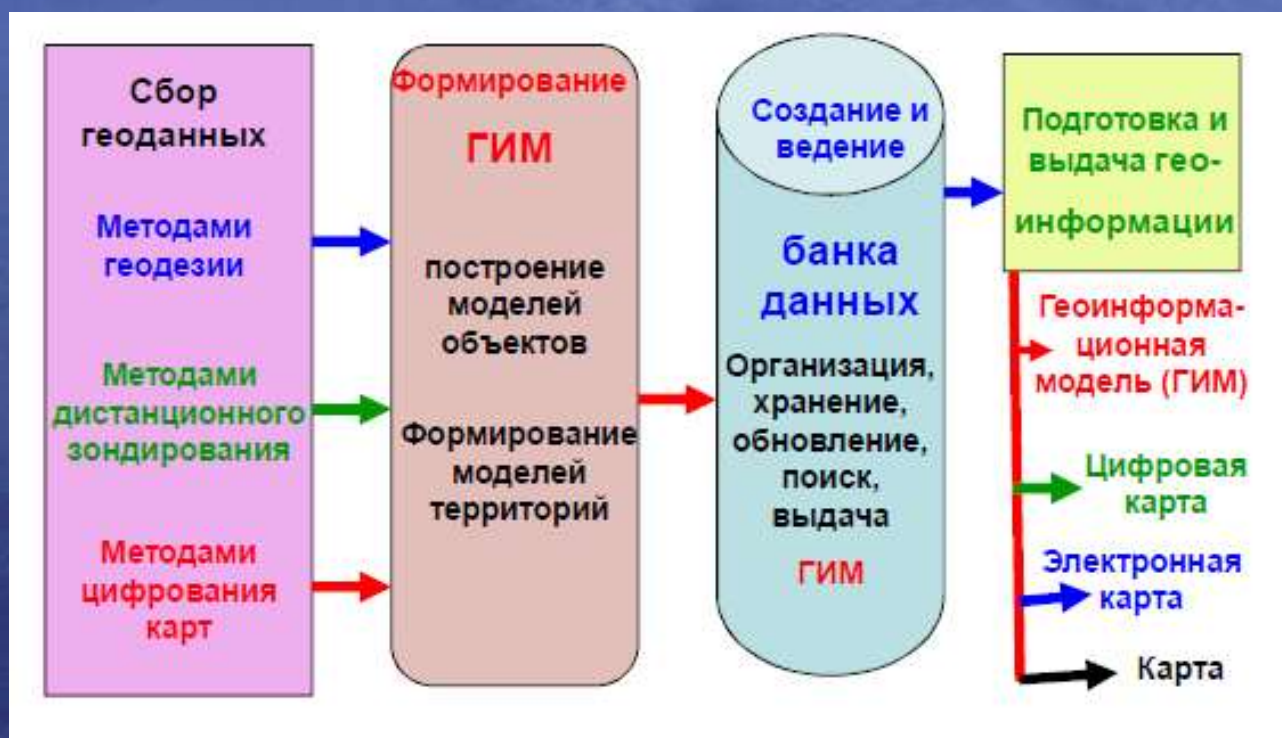
Структуры данных в территориальных банках пространственных данных

В территориальных банках пространственных данных применялись в разное время и применяются сейчас различные структуры данных, имеющие свои достоинства и недостатки:

- Файловая структура данных
- Иерархическая структура данных
- Сетевая структура данных.
- Реляционная структура данных.
- Объектно-ориентированная структура данных.

Технология геоинформационного картографирования

Процесс геоинформационного картографирования заключается в сборе и первичной обработке геопространственных данных, формировании и обновлении геоинформационных моделей местности, накоплении и хранении их в территориальных банках данных, подготовки и выдачи по запросам пользователей геоинформационных моделей.



Технология геоинформационного картографирования

Сбор геоданных

Геодезическими методами:

- электронная тахеометрическая съемка;
- определения координат с помощью GPS;
- наземное лазерное сканирование.

Методами дистанционного зондирования:

- аналитическая стереофотограмметрия;
- цифровая фотограмметрическая обработка снимков.

Методом цифрования карт:

- сканирование исходных картографических материалов;
- редактирование растра и учет его деформации;
- векторизация по растру (без учета или с учетом топологии);
- ввод атрибутивной информации;
- редактирование векторной модели и атрибутивной информации.