Геоинформационные технологии. 1,5 пары в неделю.

Преподаватель - **Волков Алексей Васильевич**, заведующий кафедрой городского хозяйства, геодезии, землеустройства и кадастров. Кафедра находится на втором этаже по лестнице где музей кирпича

**04.09.18 ознакомительное занятие**

Географические информационные системы – взять в библиотеке.

**Географическая информация** - информация о пространственных объектах. Необходимо находиться в некоторой системе координат. Данные, метаданные (данные о данных).

Информационные (и геоинформационные) системы могут работать с любыми данными. Информация может быть привязана к местности разными способами.

Мы будем выполнять работу на занятиях так, чтобы она была полезна на занятиях.

**Данные о земле**: все карты и планы (топографические, нетопографические).

Топографические планы и карты отличаются масштабом.

**Фотограмметрические данные** – данные, полученные из космоса (снимки), с летательных аппаратов (аэроданные) и данные, полученные с беспилотных летательных аппаратов.

**Данные на местности**, когда геодезисты…

Кто такие геодезисты? Есть некоторые приборы, которые позволяют получать координаты местности, находясь на земле (тахометры, например).

Теодолит – прибор, который жестко фиксируется относительно земли с возможностью вращения в направлении горизонта и направлении вертикали. С помощью точных датчиков, эти движения фиксируются (определение угла отклонения прибора). Наводясь на исходный пункт, можем определять углы – первая координата. Вторая – это расстояние. Расстояние определяется с помощью программного обеспечения, которое считает количество длин волн до лазера. С высокой точностью (доли миллиметров), определили расстояние.

Можно определить положение объекта в декартовой системе координат.

Можно определить положение, когда известно направление и расстояние. Если трехмерный случай, то нужно замерить второй угол.

Каждая система координат характеризуется центром, осями и взаимным расположением осей, а также единицами измерения.

Дальше, мы переходим к обработке данных.

Допустим, нужна трехмерная модель. Мы можем получить плоскую (двухмерную модель) – это та же карта. На наших занятиях мы должны освоить пространственные объекты. Используемое ПО – КБ Панорама и специализированная программа для работы с трехмерными моделями местности – ГИС Спутник.

Различные пространственные приложения, связанные со строительством. Региональные геоинформационные системы на территории СПб и ЛО.

Лазерное сканирование и представление облака точек в виде трехмерной модели. Дальше с этой моделью можно сделать что угодно.

ГИС открытого и закрытого типа.

**ГИС закрытого типа** – это те приложения, которые настроены под решение определенной задачи и мы не можем их изменить.

**ГИС открытого типа** – это когда мы можем написать свою программу/приложение на каком-то языке программирования и подключить эту DLL к информационной системе – и она будет работать. Это называется **расширением возможностей**. Продукция КБ Панорама является продукцией открытого типа. Можно скачать модуль и программировать на Delphi либо C++. Объектное программирование также возможно. Это и есть наша приблизительная программа.

Инженерно-геодезические, инженерно-геофизические, геологические данные – все это нужно при подготовке проекта.

Не помешает ли строительство экологической обстановке. Все это учитывается на основе пространственных данных.

Как минимум, нужно выполнить построение карты. В некоторых случаях, мы выполняем 3D-моделирование.

Геоинформационные технологии – разговор о пространственных моделях. Как правило мы пользуемся готовыми продуктами. Необходимо раскрасить работу нюансами.

Мы будем писать нечто навроде реферата. Должна быть сделана некая работа, презентуемая перед всеми с учетом геоинформационных технологий.

<https://gisinfo.ru/>

Будем работать с первой программой из списка загрузок. Устанавливаем эту программу и работаем. Большинство приложений работает без ключа. Специализированное ПО требует ключ. На компьютере установлены эти ключи.

На кафедре есть большой выбор оборудования: лазерные сканеры, нивелиры, тахеометры. Если что-то интересно, можно организовать работу с этим оборудованием. Чем больше работаем с этим, тем лучше.

Лазерный сканер за секунду получает порядка 1 000 000 точек (в отличие от тахеометра). Лазерный сканер за минуту сделает трехмерную модель – облако точек с известными координатами.

К середине курса начнется индивидуальная работа.

Может быть разработана система бонусов. Те, кто быстро и качественно работает и представляет работу в области ГИС будут поощрены.

К следующему разу: приблизительные темы выпускных работ, чтобы адаптировать под нас курс и расширить представление о теме.

**11.09.18**

**ДЗ**: прочитать ФГОС ВО «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»

Реферат: 3 страницы, на тему «что такое информация и что такое данные». Различная трактовка слова «информация» в различных областях. Подготовить классификацию этого слова на основе известных ГОСТов.

У нас есть Нормативно-правовое законодательство. Конституция, распоряжение президента, кодексы, федеральные законы, распоряжение правительства, постановление, законы

Консультант-плюс. Попробовать с его помощью исследовать этот вопрос.

В учебниках мы видим различные значения слова «информация». Попробовать рассмотреть его с точки зрения законодательства.

Из этого многообразия материала нужно сделать вывод. Информация может приходить одна, а возвращаться другая.

Известные сведения – это информация или нет? Или информация – это только неизвестное.

Нужно все это поисследовать. В реферате должны быть рассуждения по этой теме.

Очень интересно почитать философское определение информации.

Обязательно посмотреть пособие по ГЕОИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ. Взять пособие в библиотеке.

Было бы здорово, если расписать сведения из введения в методичке ГИС.

Нужно самим все разобрать, построить логическую цепочку.

С данными все должно быть проще, но оно также зависит от контекста. Для нас – это то, что можно формализовать для обработки.

**Закончилась первая пара**

Мировая система координат - определение координат в любой точке земного шара. Для этого используются спутниковые системы (GPS, Глонасс, например).

В каждом государстве есть государственная система координат. В рамках одного государства можем определить местоположение любого объекта.

85 субъектов РФ. Номера – как номера на автомобилях.

У нас не проработана инфраструктура пространственных данных. Эта инфраструктура включает в себя стандарты обозначения пространственных объектов, их коды, системы координат, форматы данных. Если форматы разные, то об объединении данных речи быть не может.

**Системы координат субъектов РФ** располагаются на территории субъектов. Они должны полностью входить в состав государственных (должны быть параметры перехода из одной системы в другую).

Люди привыкли плоской земле, к измерениям на плоскости. Чаще всего, для строительства используют локальные системы координат, распространенные на территории строительного объекта.

Наша планета – геоид. В математике – эллипсоид. В географии используется шар. Но на деле – это камень, произвольной формы. Облака будут равномерно распределены вокруг земли, поэтому она кажется круглой.

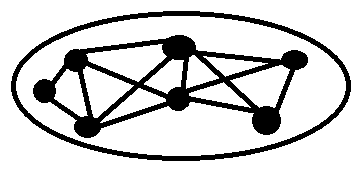
Мы стыкуем разные системы координат. Ошибка в системах координат может доходить до метров (десятков метров). Это нужно учитывать в инфраструктуре пространственных данных. Соединение плоских систем между собой приводит к ошибке. Маленьким странам просто.

**Первая глава нашей работы**: инфраструктура пространственных данных для «вставить свою тему».

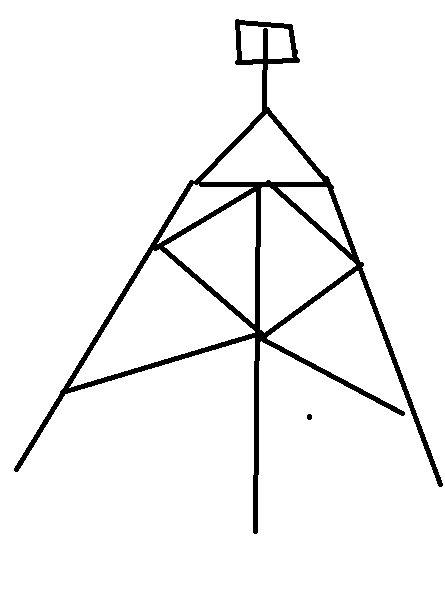
С этой точки зрения, можно привязать любую тему к своей дисциплине. Это обеспечивает выход за рамки маленькой задачи.

**Базовые пространственные данные:**

**Геодезические пункты** – некая инженерная конструкция, которая закрепляет местоположение на земле и которая определена в системе координат. Существует система таких исходных пунктов. Возьмем любой каркас. У него есть жесткие закрепления. Это основные несущие конструкции. Добавление лишних болтов не сильно изменит прочность. Точно также мы закрепляем систему координат с помощью этих пунктов.



Геодезический пункт рассчитан на попадание бомбы, он многослойный. Иногда можно видеть вышки, когда мы едем на поезде.



На стене метрополитена, в стене есть выступ с цифрами – это геодезический пункт.

В зависимости от изменения времени года, высоты меняются. Есть фундаментальные пункты (нивелирные пункты, не координатные).

Наиболее устойчивые – это те, которые делают на месте буровых газовых или нефтяных разработок. Там бурят скважину глубиной до километра. Приваривают марку и получают геодезический пункт. Она фундаментально закреплена, если она гуляет, то гуляет вместе со всей Землей.

Необходимо определить местоположение, необходимо определить собственность земельного участка.

**Единицы территориального деления –** есть границы государства (закрепленные относительно друг друга с высокой точностью), два государства стыкуются по границам. Внутри – субъекты, там тоже координаты. Районы, населенные пункты – все это имеет координаты.

Земельные участки, лесные кварталы, поверхностные водные объекты – относительно них можно определить местоположение других объектов.

Поэтому тема инфраструктуры пространственных данных очень важна. Со следующего занятия перейдем к практическому рассмотрению. Очень многое нужно изучать самостоятельно и задавать вопросы.

Основные характеристики: пространственные и непространственные – **метрика** и **семантика**.

**Метрика** – координатное местоположение объекта.

**Семантика** – характеристики объекта.

(геоинформационные) Технология – совокупность приемов, способов, методов применения средств вычиислительной техники, позволяющая реализовать функциональные возможности (ГИС).

Основным направлением ГИС необходимо считать формирование знаний о Земле и доведении необходимых пространственных данных до пользователей с целью достижения наибольшей эффективности их работы.

Рис. 1. Из методички вставить сюда.

ГИС различаются по функциональным возможностям (профессиональная, специализированная, информационно-справочная, а также по архитектуре построения ГИС (закрытая или открытая система). Под открытостью понимается возможность создания программного продукта, который в рамках функционирования решаемой задачи будет выполнять какую-то ее часть. Структура здания или ландшафт не изменяются.

Классификация по пространственному охвату (территориальному): глобальные, субконтинентальные, национальные и т д.

Федеральная ГИС – это система, куда стекает информация из всех субъектов РФ обо всем территориальном планировании. Например, нельзя построить завод в жилой зоне. Необходимо все учитывать.

ГИС по проблемно-тематической ориентации (общегеографические, экологические и природопользовательские, отраслевые).

Компоненты ГИС: аппаратная платформа, программное обеспечение, данные, человек-аналитик.

Подсистемы ГИС: сбор, подготовка и ввод данных; хранение, обновление и управление данными; обработка, моделирование и анализ данных; контроль и вывод данных.

Конспект будет проверяться, но он может состоять из рефератов, докладов и т. д.

МЫ ДОЛЖНЫ САМОСТОЯТЕЛЬНО РАЗОБРАТЬ ОСНОВНЫЕ ИСТОЧИНКИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ГИС И ДОЛЖНЫ ЗАДАТЬ ПО НИМ ВОПРОСЫ (см. рис. 2.1.)

Мы должны интенсивно работать.

Классификатор определяет то, как показывать различные объекты (какая толщина линий, какая штриховка и т. д.). Можно все это рисовать вручную в автокаде. В классификаторе все это уже сделано.

Нам нужны навыки научного познания. Основы научных исследований. Как проводить эксперимент – нужно это знать.

**25.09.18**

**Разрешение изображения на местности** характеризуется в **метрах**

Если размер пикселя на местности равен 1x1м2 (например, у матрицы космических аппаратов), то мы можем увидеть только объекты, которые больше одного метра.

Преобразование растрового изображения сводится к изменению цвета и плотности пикселя. Отсутствует семантика, отсутствует характеристика объекта в виде базы данных. Поэтому изображение не является пространственным объектом, его нужно преобразовать в векторный вид (выполнить классификацию, распознавание, другими словами – дешифрирование). В результате мы получим размеры (координаты) объекта и семантические характеристики (атрибуты).

Мы можем пойти на местность и снять геодезические координаты объектов, которые мы можем видеть на растре.

В геоинформационной системе можно нанести эти координаты объектов, а после этого произвели трансформирование координат. По сути, мы натянули изображение на известные координаты, на известную систему координат.

Когда изображение ориентировано относительно координат, мы можем выполнять **векторизацию растрового изображения**. Выбрав определенный объект, придав этому объекту определенные условные обозначения, мы получим векторное изображение.

Теперь, мы можем добавлять к векторному изображению неограниченное количество описательной (семантической, атрибутивной) информации - характеристики объекта, можем подключать любые интересующие нас базы данных. В этом случае будет привязка к конкретному изображению, к конкретному объекту.

Дописать конспект информацией о растровых и векторных изображениях.

**Mapinfo – посмотреть**

**Посоветовали изучать пространственные данные, попрограммировать их**

**Самим изучить панель управления**

**Перечитать медного всадника**

**ДЗ: Создать участок местности с теми же параметрами (масштаб 2000, map500) на реальный участок местности, на котором будет не менее 30 объектов, включая подписи.**

Балтийская система высот 1976 года. 0 находится в Кронштадте, Кронштадтский футшток.

Здесь у нас 1,5 метра над уровнем моря. 9 метров – наша относительная высота, относительно асфальта. Абсолютная – 10,5 м.

**09.10.18**

**Необходимо в курсовой описать структуру файлов векторных карт**

**Нужно посмотреть: что такое осевой меридиан**

**На следующей неделе: содержание, титульник, введение и количество глав.**

**Описание геоинформационной системы, ее структура, состав, форматы данных – это одна из глав курсового проекта**

**Создание топографического плана на заданный участок работы будет входить в курсовой проект**

**Установить Google Earth дома**

**Один из пунктов курсового проекта – представление пространственных данных в геоинформационных системах. К следующей неделе – начать эту главу.**

Растр гугл привязан к государственной системе координат. Точность соответствует точности масштаба 1: 200 000.

**Теория. Системы координат, проекции и т. д.**

Широта, долгота, полюсы и т. д.

На экваторе 1 градус имеет одну длину. Ближе к полюсам – сжимается.

Одна минута на экваторе – 1820 м – морская миля. Это переход градусной меры к метрической.

Разложение меридиан на плоскости – проекция на плоскость.

Каждая зона идет от гринвичского меридиана и делится по долготе (0 – 6, 6- 12, 12-18, 18-24, 24-30 и т. д.). Это называется осевой меридиан зоны.

В СПб параллель 60 градусов проходит примерно по крестовскому острову. СПб находится в шестой зоне (если шаг – 6 градусов).

В каждой из этих зон-проекций своя система координат.

По оси X – расстояние от экватора. Расстояние до полюса – 10 000 000 м.

Расстояние от экватора до СПб – 656 847.000 м – это координата по X.

Расстояние Y определяется как расстояние от осевого меридиана зоны.

Чтобы не было отрицательных значений, необходимо сдвинуть ось X на 500 км (половина ширины зоны). Благодаря этому, не будет отрицательных координат.

На масштабе 1:50 000 координаты в государственной системе – секретные.

Поэтому, необходимо задать параметры перехода из одной ситемы координат в другую. Смещение \Delta X и смещение \Delta Y. Отнимая их государственных координат, получаем более удобные для работы координат.

Иногда, система координат может быть развернута. В этом случае, необходимо вычислить параметры разворота осей координат.

Также, системы координат могут отличаться машстабом. Таким образом, появляются масштабные коэффициенты.

Все эти параметры – ключи перехода от одной системы координат к другой, они позволяют работать в несекретных данных. Эти параметры можно посмотреть в GeoBridge.