

### Основы геоинформационных технологий и их применение в автоматизированном управлении и мониторинге техногенных объектов



## **Цель занятия:**

ознакомление студентов с современными автоматизированными ГИС в управлении и мониторинге техногенных объектов муниципального уровня.

## **Задачи:**

расширить знания по системам поддержки принятия решений при мониторинге и управлении техногенными объектами в муниципаль-ных образованиях, их автоматизации и применяемым ГИТ;

закрепить побудительные мотивы к решению инновационных задач в отрасли связь в условиях перехода к цифровой экономике страны;

повысить личную инженерную ответственность за уровень предлагаемых инновационных решений по построению ГИС в интересах автоматизации производственного процесса и организации управления в технических системах.



### **Основная литература:**

1. Ловцов, Д. А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие/ Д. А. Ловцов, А. М. Черных. — М.: РГУП, 2012. — 192 с.
2. Карманов, А. Г. Геоинформационные системы территориального управления [Электронный ресурс] : учебное пособие/ А. Г. Карманов, А. И. Кнышев, В. В. Елисеева. — СПб.: Университет ИТМО, 2015. — 128 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Бескид, П. П. Геоинформационные системы и технологии [Электронный ресурс] / П. П. Бескид. – СПб. : РГГУ, 2013. - 173 с.
2. Вольфсон, М. Б. Средства обработки и хранения данных: учеб. пособие / М. Б. Вольфсон, Е. В. Стригина ; рец.: А. А. Степаненко, А. Д. Сотников ; Федер. агентство связи, Федер. гос. образовательное бюджет. учреждение высш. проф. образования "С.-Петербур. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича".-СПб.:СПбГУТ, 2012- 55 с.
3. Казанский, А. А. Объектно-ориентированное программирование на языке Visual Basic 2008 в среде разработки Microsoft Visual Studio 2008 и .NET Framework [Электронный ресурс]: учебное пособие и практикум/ А. А. Казанский. – М. : Московский гос. строительный ун-т, ЭБС АСВ, 2010. – Ч. 2. - 104 с.

# 1 Задачи дисциплины и ее связь с квалификационными требованиями по специальности

**Объектом изучения дисциплины являются техногенные объекты.**

**Целью дисциплины является ознакомление студентов с современными автоматизированными геоинформационными системами в управлении и мониторинге техногенных объектов, находящихся в муниципальной собственности.**

**Задачами преподавания дисциплины являются:**

**практическое использование автоматизированных геоинформационных систем и технологий при управлении и мониторинге техногенных объектов;**

**развитие творческих способностей студентов, умение формулировать и решать задачи осваиваемой специальности с учетом применения достижений в области автоматизированных геоинформационных систем, умения творчески применять и самостоятельно повышать свои знания;**

**фундаментализация, интенсификация и индивидуализация процесса обучения с учетом обеспечения в отрасли связи внедрения перспективных технологий автоматизированных ГИС.**



## 2. Основные термины геоинформатики

**Опасными производственными объектами** в соответствии с ФЗ являются предприятия или их цехи, участки, площадки, а также иные производственные объекты на которых:

- 1) получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются в количествах превышающих допустимые опасные вещества
- 2) используется оборудование, работающее под избыточным давлением более 0,07 мегапаскаля
- 3) используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы (за искл. лифтов, подъемных платформ для инвалидов), эскалаторы в метрополитенах, канатные дороги, фуникулеры
- 4) получают, транспортируются, используются расплавы 500 килограммов и более черных и цветных металлов
- 5) ведутся горные работы
- 6) осуществляется хранение или переработка растительного сырья, в процессе которых образуются взрывоопасные пылевоздушные смеси, способные самовозгораться, возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления

## 2. Основные термины геоинформатики

**Географическая база данных** - совокупность цифровых географических данных (картографических слоев или покрытий) и соотнесенных с ними атрибутивных данных, организованных с целью их эффективного хранения и использования в ГИС

**Картографический слой** - Интегрированный набор географических данных, представляющих определенный тип реальных пространственных объектов или их совокупность, объединенную по общему признаку или его конкретным значениям

**Картографическая база данных**, База картографических данных - Map Database Концептуально, логически и физически взаимосвязанный набор картографических слоев, в цифровой (векторной или растровой) форме характеризующих местоположение и форму реальных пространственных объектов (в виде точек, линий, полигонов, элементов регулярной или триангуляционной сети) и связанных с атрибутивными данными об этих объектах



## 3 Особенности и классификация геоинформационных систем, их состав, структура и функции

### Классификация ГИС по следующим признакам:

по назначению - в зависимости от целевого использования и характера решаемых задач;

по проблемно-тематической ориентации - в зависимости от области применения;

по территориальному охвату - в зависимости от масштабного ряда цифровых картографических данных, составляющих базу данных ГИС;

по способу организации географических данных - в зависимости от форматов ввода, хранения, обработки и представления картографической информации.

### 3 Особенности и классификация геоинформационных систем, их состав, структура и функции

**Функции автоматизированного картографирования (АК)** : обеспечивать работу с картографическими данными ГИС с целью их отбора, обновления и преобразования для производства высококачественных карт и рисунков: осуществлять векторно-растровые преобразования, преобразования координатной системы, картографических проекций и масштабов, "склейки" отдельных листов, осуществления картометрических измерений (вычисления площадей, расстояний), размещение текстовых надписей и внемасштабных картографических знаков, формирование макета печати.

**Функции пространственного анализа (ПА)** : обеспечивать совместное использование и обработку картографических и атрибутивных данных в интересах создания производных картографических данных: анализ географической близости, сетей, топологическое наложение полигонов, интерполяцию и изолинейное картографирование полей, вычисление буферных зон.

**Функции управления данными** : обеспечивать работу с атрибутивными (неграфическими) данными ГИС с целью их отбора, обновления и преобразования для производства стандартных и рабочих отчетов. Должны поддерживать пользовательские запросы, генерацию пользовательских документов, статистические вычисления, логические операции, поддержание информационной безопасности, стандартных форм запросов и представления их результатов.



## 4 Источники данных ГИС, системы координат ГИС

### Единая система геодезических координат 1942 года (система СК-42)

Постановление Совета Министров СССР от 7 апреля 1946 года №760 «О Введении Единой системы геодезических координат и высот на территории СССР».

1. Ввести единую систему геодезических координат и высот в топографо-геодезических и картографических работах, выполняемых на территории СССР, приняв за начало координат Пулковое, а исходный уровень высот - Балтийское море (Кронштадтский футшток).
2. Принять при вычислении геодезических координат размеры референц-эллипсоида, выведенные профессором Красовским Ф.Н., а именно:  
Большая полуось = 6378245 метров ; Сжатие =  $1/298,3$ .
3. Обязать министерства и ведомства, ведущие топографо-геодезические и картографические работы, применять установленную систему координат и высот с 1946 года.
4. Возложить на ГШ ВС СССР и Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР перевычисление в единую систему координат и высот триангуляционной и нивелирной сети, выполненной до 1946 года, и обязать их закончить эту работу в 5-летний срок.
5. Возложить контроль за переизданием в новой системе координат и высот топографических карт на ГШ ВС СССР, а морских карт на Главный Штаб ВМФ.

Председатель Совета Министров Союза ССР И.СТАЛИН  
Управляющий Делами Совета Министров СССР Я.ЧАДАЕВ

### Проектирование автоматизированных геоинформационных систем для мониторинга и управления техногенными объектами





## **Цель занятия:**

ознакомление студентов с современными автоматизированными ГИС в управлении и мониторинге техногенных объектов муниципального уровня.

## **Задачи:**

расширить знания по системам поддержки принятия решений при мониторинге и управлении техногенными объектами в муниципаль-ных образованиях, их автоматизации и применяемым ГИТ;

закрепить побудительные мотивы к решению инновационных задач в отрасли связь в условиях перехода к цифровой экономике страны;

повысить личную инженерную ответственность за уровень предлагаемых инновационных решений по построению ГИС в интересах автоматизации производственного процесса и организации управления в технических системах.

### **Основная литература:**

1. Ловцов, Д. А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие/ Д. А. Ловцов, А. М. Черных. — М.: РГУП, 2012. — 192 с.
2. Карманов, А. Г. Геоинформационные системы территориального управления [Электронный ресурс] : учебное пособие/ А. Г. Карманов, А. И. Кнышев, В. В. Елисеева. — СПб.: Университет ИТМО, 2015. — 128 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Бескид, П. П. Геоинформационные системы и технологии [Электронный ресурс] / П. П. Бескид. – СПб. : РГГУ, 2013. - 173 с.
2. Вольфсон, М. Б. Средства обработки и хранения данных: учеб. пособие / М. Б. Вольфсон, Е. В. Стригина ; рец.: А. А. Степаненко, А. Д. Сотников ; Федер. агентство связи, Федер. гос. образовательное бюджет. учреждение высш. проф. образования "С.-Петербур. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича".-СПб.:СПбГУТ, 2012- 55 с.
3. Казанский, А. А. Объектно-ориентированное программирование на языке Visual Basic 2008 в среде разработки Microsoft Visual Studio 2008 и .NET Framework [Электронный ресурс]: учебное пособие и практикум/ А. А. Казанский. – М. : Московский гос. строительный ун-т, ЭБС АСВ, 2010. – Ч. 2. - 104 с.



# 1 Цифровая информация о местности техногенных объектах в ГИС

**Пространственные данные** – сведения, которые характеризуют местоположение объектов в пространстве относительно друг друга и их геометрию.

Пространственные объекты представляют с помощью следующих **графических объектов**: точки, линии, области; поверхности.

**Атрибутивные данные** - это качественные или количественные характеристики пространственных объектов, выражающиеся, как правило, в алфавитно-цифровом виде: географическое название, видовой состав растительности, характеристики почв и т.п.

**Поверхности** – это объекты, которые чаще всего представляются значениями высоты  $Z$ , распределенными по области, определенной координатами  $X$  и  $Y$ .

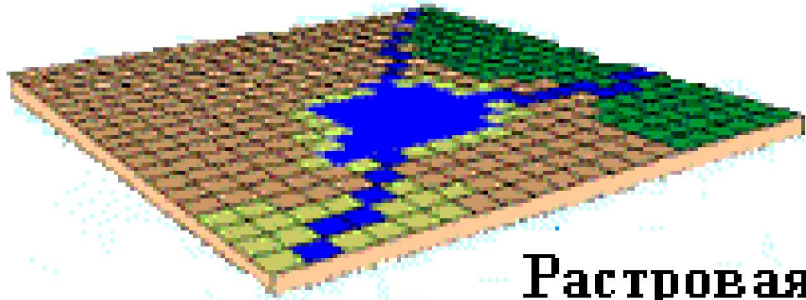
**Структуры для представления поверхностей в ГИС : GRID; TIN; TGRID.**

**GRID – модель**, представляет собой регулярную матрицу значений высот, полученную при интерполяции исходных данных.

**TIN (Triangulated Irregular Network)** – нерегулярная триангуляционная сеть, система неперекрывающихся треугольников.

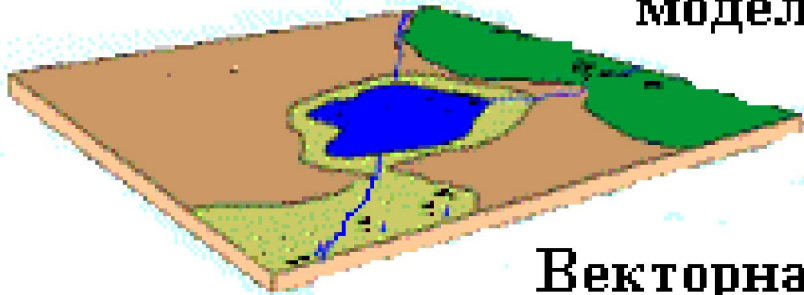
**TGRID (triangulated grid)** – модель, сочетающая в себе элементы моделей TIN и GRID.

## 2 Послойная организация хранения и форматы представления информации в ГИС



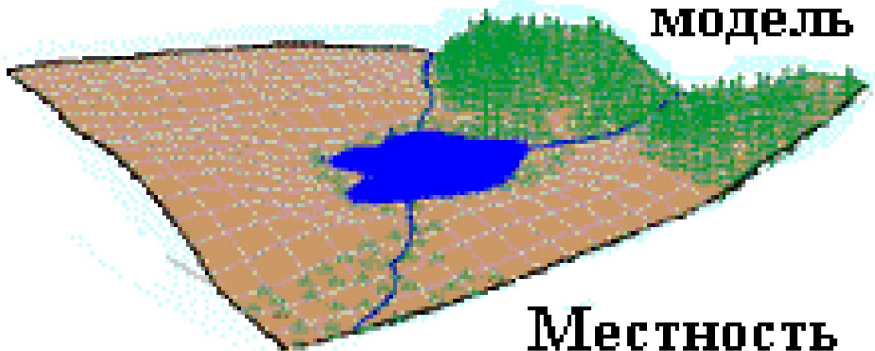
**Растровая  
модель**

**Растровая структура данных** предполагает представления данных в виде двухмерной сетки, каждая ячейка которой содержит только одно значение, характеризующее объект, соответствующий ячейке раstra на местности или на изображении.



**Векторная  
модель**

**Векторная структура данных** – это представление пространственных объектов в виде набора координатных пар (векторов), описывающих геометрию объектов.



**Местность**

## 2 Послойная организация хранения и форматы представления информации в ГИС

**Форматы хранения растровых данных ГИС** (TIFF, JPEG, GIF, BMP, WMF, PCX), а также GeoSpot, GeoTIFF и MrSID .

**Векторные форматы хранения данных ГИС** – DXF.

**Обменные форматы данных ГИС:** SHP, E00, GEN (ESRI), VEC (IDRISI), MIF (MapInfo Corp.), DWG, DXF (Autodesk), WMF (Microsoft), DGN (Bentley).

**MapInfo Data Interchange Format** открытый формат файла компании MapInfo Corp., предназначенный для обмена данными систем MapInfo с другими пакетами. Существуют две версии формата, поддерживающего векторную нетопологическую модель пространственных данных, элементы САПР. Атрибутивная информация передается в таблицах. Каждый геометрический элемент может быть снабжен графическими параметрами (цвет, тип линии и т.п.).

**SXF - Storage and eXchange Format** формат файла для хранения цифровой информации о местности, создания цифровых и электронных карт, обмена данными между различными системами и решения прикладных задач, разрабатываемый Топослужбой ВС РФ (текущая версия 3.0). Поддерживает векторную нетопологическую модель пространственных данных, использует иерархически классификатор для передачи атрибутивной информации. Позволяет передавать номенклатуру листа, проекцию, систему координат систему высот, масштаб и другие характеристики передаваемой цифровой карты.



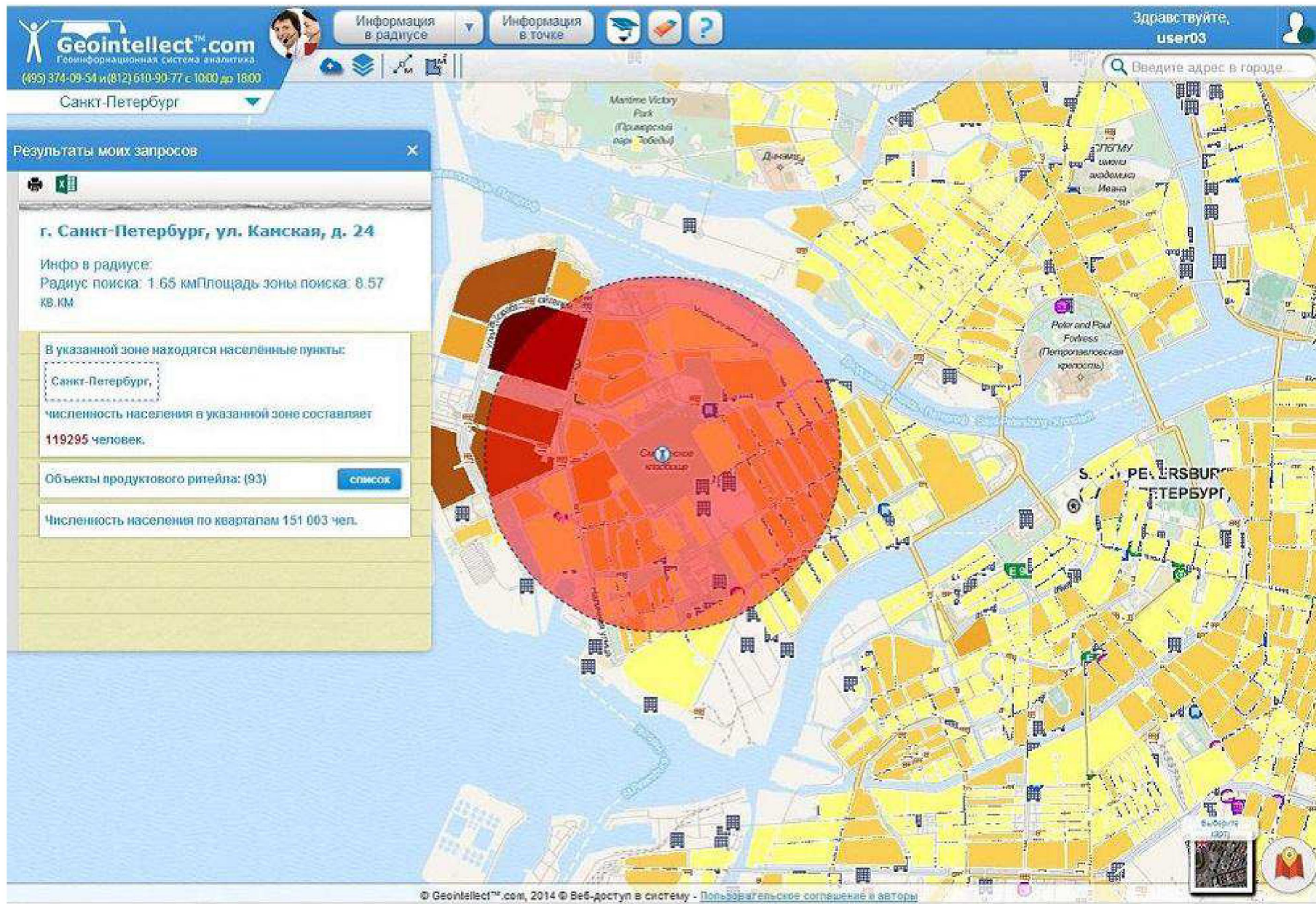
## 3 Цифровая пространственная модель местности и техногенных объектов

### Основные процессы построения цифровых моделей рельефа (ЦМР) по картам:

- 1) преобразование исходных карт в растровые изображения, т.е. сканирование. При сканировании важным является выбор разрешения получаемого изображения, излишне высокое разрешение требует больших объемов памяти для хранения исходной информации, в тоже время разрешение должно обеспечить необходимую точность сбора информации, которая определяется целями формирования ЦМР;
- 2) монтаж растровых фрагментов. Монтаж или «сшивка» - это стыковка нескольких изображений произвольной формы в одно таким образом, чтобы границы между исходными изображениями были незаметны. При монтаже осуществляется геопривязка растровых данных. В ГИС имеются различные модули для решения этой задачи;
- 3) векторизация растрового изображения. Векторизация, или дигитализация горизонталей может выполняться в ручном, полуавтоматическом и автоматическом режимах. Для различных ГИС разработаны отдельные модули, реализующие эту задачу в автоматических режимах, например, Map Edit;
- 4) формирование ЦМР. ЦМР создается на основе методов интерполяции и может быть представлена в разных форматах;
- 5) визуализация результатов. ЦМР обеспечивает визуализацию информации о поверхностях в разных формах.



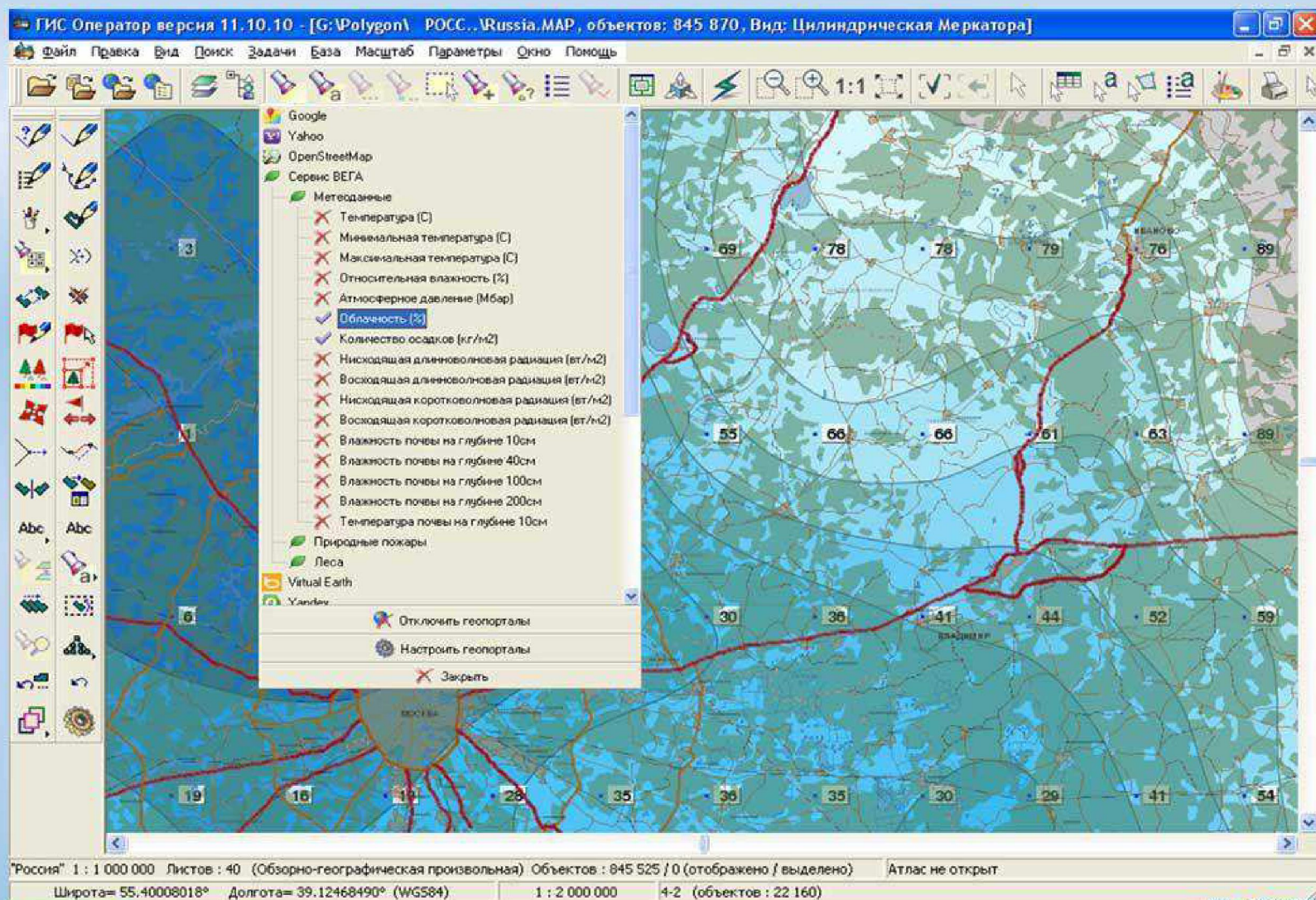
# 4 Ведение оперативной обстановки о состоянии техногенных объектов





# 5 Представление оперативной информации с учетом особенностей психологического восприятия

## Отображение метео данных в районе планируемых действий





### Инструментальные средства автоматизированных геоинформационных систем для мониторинга и управления техногенными объектами



### **Цель занятия:**

ознакомление студентов с современными геоинформационными системами для управления и мониторинга техногенных объектов.

### **Задачи:**

расширить знания в области мониторинга и управления техногенными объектами с применением геоинформационных технологий;

закрепить побудительные мотивы к решению инновационных задач в отрасли связь в условиях перехода к цифровой экономике страны;

повысить личную инженерную ответственность за уровень предлагаемых инновационных решений в области автоматизации производственного процесса и организации управления в технических системах.



### **Основная литература:**

1. Ловцов, Д. А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие/ Д. А. Ловцов, А. М. Черных. — М.: РГУП, 2012. — 192 с.
2. Карманов, А. Г. Геоинформационные системы территориального управления [Электронный ресурс] : учебное пособие/ А. Г. Карманов, А. И. Кнышев, В. В. Елисеева. — СПб.: Университет ИТМО, 2015. — 128 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Бескид, П. П. Геоинформационные системы и технологии [Электронный ресурс] / П. П. Бескид. – СПб. : РГГУ, 2013. - 173 с.
2. Вольфсон, М. Б. Средства обработки и хранения данных: учеб. пособие / М. Б. Вольфсон, Е. В. Стригина ; рец.: А. А. Степаненко, А. Д. Сотников ; Федер. агентство связи, Федер. гос. образовательное бюджет. учреждение высш. проф. образования "С.-Петербур. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича".-СПб.:СПбГУТ, 2012- 55 с.
3. Казанский, А. А. Объектно-ориентированное программирование на языке Visual Basic 2008 в среде разработки Microsoft Visual Studio 2008 и .NET Framework [Электронный ресурс]: учебное пособие и практикум/ А. А. Казанский. – М. : Московский гос. строительный ун-т, ЭБС АСВ, 2010. – Ч. 2. - 104 с.



# 1 Общие сведения о системах, средствах программирования и принципы их использования

## Общие сведения об инструментальных средствах геоинформационных систем

- первое место и 36 % рынка занимает программное обеспечение ESRI Inc. – ArcInfo, ArcView, ArcCAD и др.;
- второе место и 17 % рынка принадлежит MapInfo;
- третье – четвертое места (по 11 %) поделили между собой Autodesk с системами AutoCAD MAP, World, MAPGuide и GeoGraph (Russia);
- пятое место (4 %) – у Bentley;
- шестое и седьмое места (по 3 %) удерживают Ziegler с CADDY и ERDAS Inc4.1.

# 1 Общие сведения о системах, средствах программирования и принципы их использования

## Общие сведения об инструментальных средствах геоинформационных систем мониторинга и управления техногенными объектами (например, ТЭК)

Задача	ГИС	САПР	СУБД	СУД	СМП	ТТ	ЭС	СП	ЗО
Анализ текущих потребностей в электроснабжении	•		•		•		•		•
Оценка эффективности работы сети	•		•		•		•		•
Прогноз экономического развития районов, регионов	•		•				•		•
Обоснование необходимости развития, реконструкции				•			•		
Разработка вариантов	•		•		•				
Оценка вариантов	•		•		•		•		
Проектные изыскания	•	•							
Проектирование строительства и т.п.		•		•	•		•		
Проектирование регламента				•	•		•		
Планирование работ, графиков	•							•	
Документальное сопровождение строительства и т.п.		•		•					
Независимый мониторинг	•		•				•		
Контроль качества					•				
Создание документации		•		•					
Мониторинг технического состояния сети	•		•						
Оперативный мониторинг	•					•			
Анализ технического состояния сети			•		•		•		•
Оперативный анализ состояния сети	•		•		•	•	•		
Планирование регламентных мероприятий	•		•	•				•	
Оперативное управление сетью						•			
Планирование срочных мероприятий	•		•					•	
Документальное сопровождение эксплуатации			•	•					
Периодический анализ состояния и необходимости модернизации сети			•		•		•		•
Обоснование затрат на содержание	•		•				•		•
Мониторинг состояния	•		•						
Паспортизация объектов сети	•		•	•					
Анализ эффективности эксплуатации	•		•		•		•		•
Оценка остаточной стоимости и износа			•				•		•

Система моделирования процессов (СМП);  
Телеметрия и телеуправление (ТТ)  
Экспертная система (ЭС)

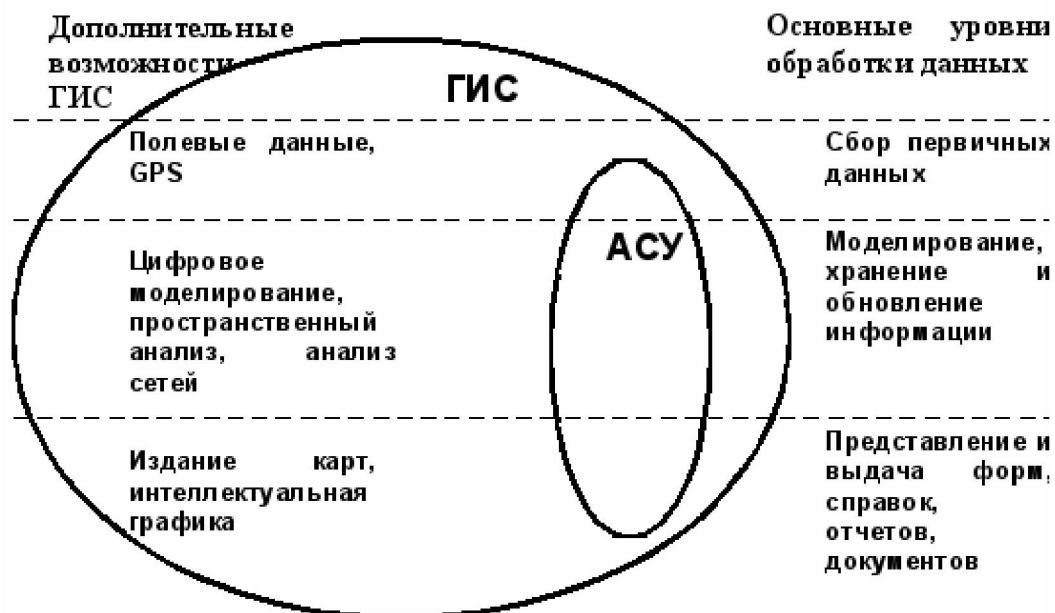
ГИС УМТО

Система сетевого планирования (СП);  
Системы анализа: запросов и отчетов (ЗО)



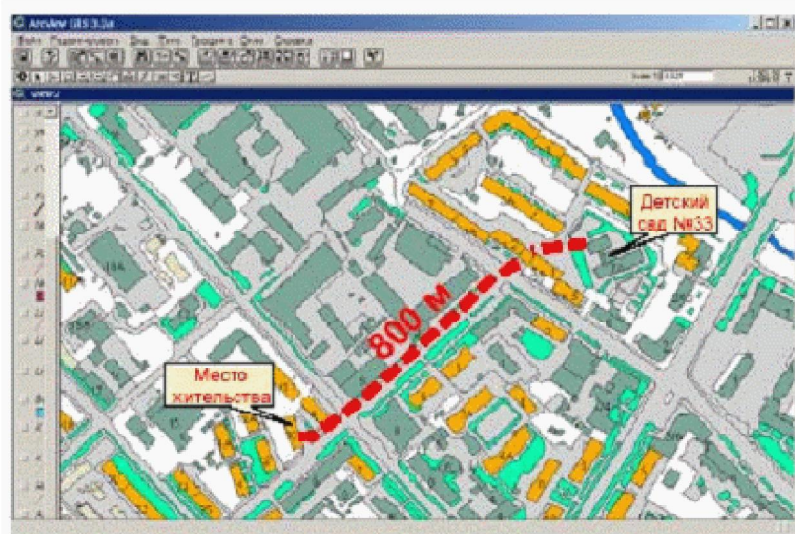
# 1 Общие сведения о системах, средствах программирования и принципы их использования

## Общие сведения об инструментальных средствах геоинформационных систем



## ГИС-Software и компании

MapInfo Pro	MapInfo
ArcView, Arc/INFO	ESRI
AutoCAD MAP, AutoCAD Land Development, Autodesk MapGuide R5, AutoCAD Map 2000	Autodesk GmbH
Maptitude	Caliper
GeoMedia	Integrgraph
Tactician	Tactician
ГеоГраф ГИС 2.0	Geograph
CREDO	КРЕДО-Диалог





# 1 Общие сведения о системах, средствах программирования и принципы их использования

## Системы и средства программирования геоинформационных систем

**Программирование** - это процесс создания программ, разработки всех типов программного обеспечения.

Комплекс программных средств, предназначенных для разработки компьютерных программ на языке программирования, называют **системой программирования**.

### Назначение систем программирования

- Создание, отладка и выполнение программ с целью:
- решения вычислительных задач
  - обработки текстов и графики
  - создания системного ПО
  - создания прикладного ПО

### Режим работы систем программирования

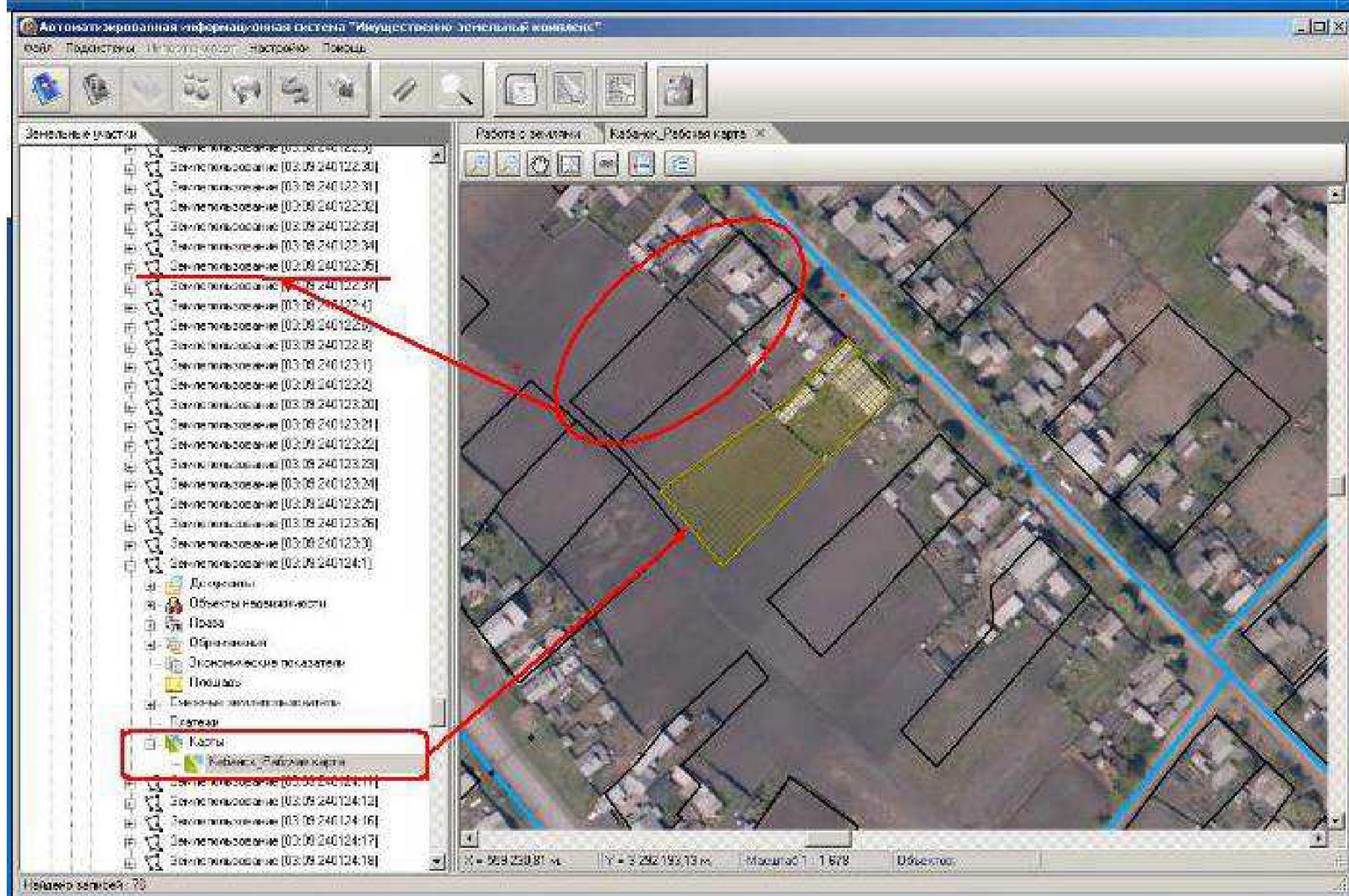
- ввод текста программы
- редактирование
- отладка
- компиляция
- исполнение
- работа с файлами
- режим помощи



# 1 Общие сведения о системах, средствах программирования и принципы их использования

Системы и средства программирования геоинформационных систем

## Отображение объектов на карте





# 1 Общие сведения о системах, средствах программирования и принципы их использования

Системы и средства программирования геоинформационных систем

## Информация по объекту капитального строительства

The screenshot displays the 'Имущественно-земельный комплекс' (Property-Land Complex) GIS application. The interface is divided into several panels:

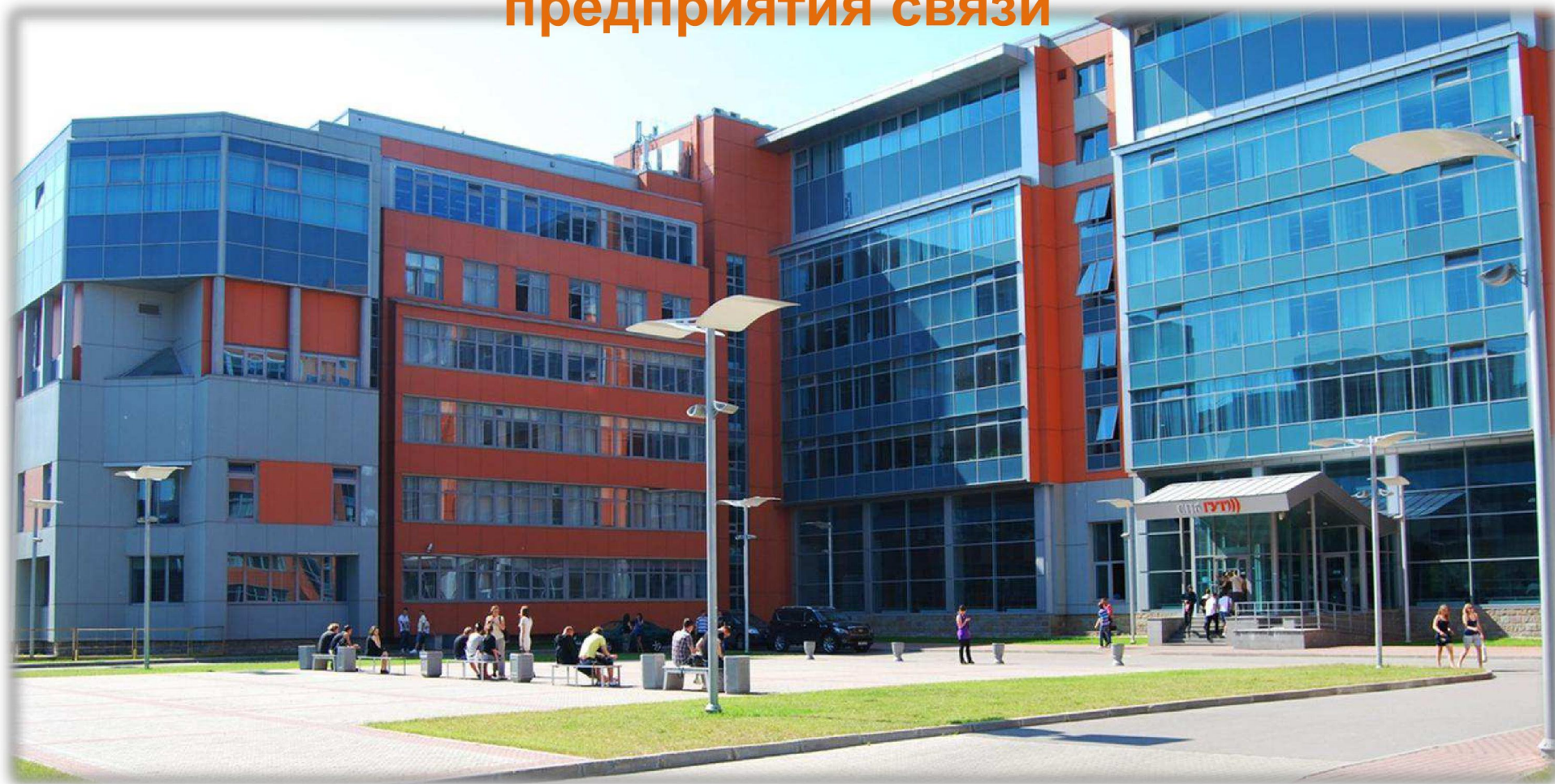
- Left Panel (Tree View):** Shows a hierarchical structure of land parcels. A specific parcel is selected, and its details are shown in the main panel.
- Main Panel (Object Details):** Contains fields for:
  - Наименование объекта:** Жилой дом (Residential house)
  - Назначение:** Постоянного проживания (Permanent residence)
  - Кадастровый номер объекта:** 03-09-040101-46-23
  - Участковый номер области:** (Empty)
  - Реестровый номер объекта:** (Empty)
  - Инвентарный номер объекта:** (Empty)
  - Шифр объекта:** (Empty)
  - Адрес объекта:** Комсомольская ул.
- Right Panel (Object Properties):** Contains fields for:
  - Тип объекта недвижимости:** Земля (Land)
  - Форма собственности:** Частная собственность (Private ownership)
  - Состояние объекта:** Завершено строительство (Construction completed)
  - Статус объекта:** Актуальный (Actual)
  - Стадия оформления:** Собственность (Ownership)
- Bottom Right Panel (Object Structure):** Shows a tree view of the object's components:
  - ул. Комсомольская д. 1 [03:09:010105:10]
  - Документы
  - объекты кап. строительства
  - Жилой дом
    - Подобъекты кап. строительства
    - Документы
    - Права
    - Обременения
    - Экономические показатели
    - Технико-эксплуатационные хар-ки
    - Площадь и др. измерения
    - Конструктивные элементы и обо...
    - Карты
  - Права
  - Обременения
  - Экономические показатели
  - Площадь
  - Платежи
  - Карты



СПб ГУТ)))

ЛЕКЦИЯ 4

**Внедрение автоматизированных муниципальных геоинформационных систем для управления и мониторинга техногенных объектов при автоматизации предприятия связи**



### **Цель занятия:**

ознакомление студентов с современными геоинформационными системами для управления и мониторинга техногенных объектов.

### **Задачи:**

расширить знания в области мониторинга и управления техногенными объектами с применением геоинформационных технологий;

закрепить побудительные мотивы к решению инновационных задач в отрасли связь в условиях перехода к цифровой экономике страны;

повысить личную инженерную ответственность за уровень предлагаемых инновационных решений в области автоматизации производственного процесса и организации управления в технических системах.



### **Основная литература:**

1. Ловцов, Д. А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие/ Д. А. Ловцов, А. М. Черных. — М.: РГУП, 2012. — 192 с.
2. Карманов, А. Г. Геоинформационные системы территориального управления [Электронный ресурс] : учебное пособие/ А. Г. Карманов, А. И. Кнышев, В. В. Елисеева. — СПб.: Университет ИТМО, 2015. — 128 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Бескид, П. П. Геоинформационные системы и технологии [Электронный ресурс] / П. П. Бескид. – СПб. : РГГУ, 2013. - 173 с.
2. Вольфсон, М. Б. Средства обработки и хранения данных: учеб. пособие / М. Б. Вольфсон, Е. В. Стригина ; рец.: А. А. Степаненко, А. Д. Сотников ; Федер. агентство связи, Федер. гос. образовательное бюджет. учреждение высш. проф. образования "С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича".-СПб.:СПбГУТ, 2012- 55 с.
3. Казанский, А. А. Объектно-ориентированное программирование на языке Visual Basic 2008 в среде разработки Microsoft Visual Studio 2008 и .NET Framework [Электронный ресурс]: учебное пособие и практикум/ А. А. Казанский.–М.:Московский гос. строительный ун-т, ЭБС АСВ,2010.–Ч.2.-104 с.

# 1 Задачи визуализации результатов мониторинга пространственно-временных состояний техногенных объектов по геопространственным данным средствами ГИС

**Визуализация результатов мониторинга пространственно-временных состояний техногенных объектов** - совокупность методик использования компьютерной графики и средств человеко-машинного взаимодействия, применяемых для спецификации и представления геопространственных данных техногенных объектов и сущностей в процессе их штатного функционирования, прогнозных оценок потенциальных рисков и анализа реальной ситуации средствами геоинформационных систем.

## **Основные задачи визуализации результатов мониторинга пространственно-временных состояний техногенных объектов:**

- ✓ отображение пространственных данных состояния техногенных объектов в режиме штатного функционирования по запросу;
- ✓ отображение пространственных данных фактического состояния техногенных объектов в масштабе времени близком к реальному при аварийных ситуациях и инцидентах;
- ✓ отображение прогнозных оценок в качественном и количественном виде потенциальных рисков техногенных объектов средствами геоинформационных систем.



# 1 Задачи визуализации результатов мониторинга пространственно-временных состояний техногенных объектов по геопространственным данным средствами ГИС

**Программный комплекс «Кедр» (НПП «Логус»)** для создания единой системы контроля и управления природоохранной деятельностью как для предприятия, так и для территориальных органов.

В состав ПК "Кедр" входят программные комплексы (ПК):

"Воздух";

"Вода";

"Отходы";

"Экологические платежи".

Программа "Форма 4-ОС" входит в состав ПК "Экологические платежи".

Унифицированная программа расчета загрязнений атмосферы реализует «Методику расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» (ОНД-86).

# 1 Задачи визуализации результатов мониторинга пространственно-временных состояний техногенных объектов по геопространственным данным средствами ГИС

ПК ЭРА серийный номер 2004/1 версия 1.7.208

Меню объекта Паспорт объекта Сервис Справка Выход

1. Инвентаризация выбросов...
2. Расчетные зоны и подготовка карты...
3. Расчет загрязнения...
4. Мероприятия по снижению выбросов
5. Перспектива развития
6. Формирование итоговой таблицы ПДВ
7. Мероприятия по сокращению выбросов в периоды НМУ
8. Контроль за соблюдением нормативов ПДВ
9. Расчет платы и выдача разрешений
- А. Выпуск документации...
- В. Параметры печати

Показать записи по городу: 000 Все города

Экран № 2 По городам

Объект	Ответств. за расчет	Дата начала расчета	Базовый год
		01.06.04	2004
		03.06.04	2004
		03.06.04	2004
		03.06.04	2004

1. Рабочая печать...
2. Печать разделов инвентаризации
3. Перечень загрязняющих веществ
4. Параметры выбросов загрязняющих веществ
5. Метеорологические характеристики
6. Источники наибольшего загрязнения атмосферы
7. Нормативы выбросов
8. Мероприятия по снижению выб...
9. Мероприятия по сокращению в...
10. Характеристика выбросов ВВ
11. План-график контроля за соб...
12. Контрольные значения призе...
13. Печать таблиц раздела "Охра...

№	Город	Код	Класс	Тип	Имя
071	Курск				
072	Белгород				
073	Воронеж				
083	Брянск				
085	Ярославль	0001	1	ПО	Филиал ОАО
092	Владимир	0001	1	ПО	ПО "Точмаш"
093	Иваново	0001	1	ПО	Кирпичный з
095	Москва	0001	1	ПО	ЗАО "ТФМ и К
315	Петропавловск	0001	1	ПО	ТОО "РНИЦО
317	Астана	0001	1	ПО	ОАО "Астанаэнерго"
318	Павлодар	0001	1	ПО	ОАО "Картонно-рубероидный завод"
327	Алматы	0001	1	ПО	АПК

1. Титульный лист  
2. Источники выделения  
3. Источники загрязнения  
4. Показатели очистки  
5. Суммарные выбросы  
6. Выбросы автотранспорта

Эра-Лорд v1.7.12 Город для примера.Предприятие..Var.1 - [Карта 1]

Проект Карта Объект Редактор Таблица Макет Опции Окно Справка

Открыть F2  
Легенда...  
Сетка...  
Элементы  
Выделить класс  
Только выделенные  
Установить фрагмент...  
Вернуть фрагмент BkSp

Показать легенду  
Показать линейку  
Показать обзор

Граница СЗЗ - 300 м от территории предприятия

Территория промзоны

Промышленная зона

ЖИЛАЯ

Полы

Заток

Ул. Промышленная

0009

6010

6011

0012

0242

ПНЗА ИИ

3 О В А

Всего: 27 Отм: 0 F2-Перестр.

Печать разделов инвентаризации

ГИС УМТ

Установить параметры сетки



## 2 Ситуационно-аналитические центры и системы принятия решений на базе ГИС

**Ситуационный центр** - комплекс специально организованных рабочих мест для персональной и коллективной аналитической работы по оперативному управлению, контролю и мониторингу различных объектов и ситуаций.

**Ситуационные центры и системы поддержки принятия решений** наиболее востребованная область применения ГИС.

Оперативная, географически точная информация, повышает вероятность принятия наилучшего управленческого решения в ситуации неопределенности.

Ситуационная осведомленность достигается за счет интеграции множества технологий и систем: датчиков и камер наблюдения, спутниковых систем мониторинга, отчетов оперативных служб и социальных сетей.

ГИС используется для систематизации, пространственной привязки, анализа и наглядной визуализации любой поступающей значимой информации.

Обеспечивается быстрое и оптимальное реагирование как в рабочем режиме, так и в случае возникновения любой чрезвычайной или кризисной ситуации, а также решать задачу управления рисками, быстрой мобилизации имеющихся ресурсов и межведомственного взаимодействия и информационного обмена.

### Документирование геоинформационных систем для мониторинга и управления техногенными объектами на автоматизированных предприятиях связи





### **Цель занятия:**

ознакомление студентов с современными геоинформационными системами для управления и мониторинга техногенных объектов.

### **Задачи:**

расширить знания в области мониторинга и управления техногенными объектами с применением геоинформационных технологий;

закрепить побудительные мотивы к решению инновационных задач в отрасли связь в условиях перехода к цифровой экономике страны;

повысить личную инженерную ответственность за уровень предлагаемых инновационных решений в области автоматизации производственного процесса и организации управления в технических системах.

### **Основная литература:**

1. Ловцов, Д. А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие/ Д. А. Ловцов, А. М. Черных. — М.: РГУП, 2012. — 192 с.
2. Карманов, А. Г. Геоинформационные системы территориального управления [Электронный ресурс] : учебное пособие/ А. Г. Карманов, А. И. Кнышев, В. В. Елисеева. — СПб.: Университет ИТМО, 2015. — 128 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Бескид, П. П. Геоинформационные системы и технологии [Электронный ресурс] / П. П. Бескид. – СПб. : РГГУ, 2013. - 173 с.
2. Вольфсон, М. Б. Средства обработки и хранения данных: учеб. пособие / М. Б. Вольфсон, Е. В. Стригина ; рец.: А. А. Степаненко, А. Д. Сотников ; Федер. агентство связи, Федер. гос. образовательное бюджет. учреждение высш. проф. образования "С.-Петербур. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича".-СПб.:СПбГУТ, 2012- 55 с.
3. Казанский, А. А. Объектно-ориентированное программирование на языке Visual Basic 2008 в среде разработки Microsoft Visual Studio 2008 и .NET Framework [Электронный ресурс]: учебное пособие и практикум/ А. А. Казанский. – М. : Московский гос. строительный ун-т, ЭБС АСВ, 2010. – Ч. 2. - 104 с.



# 1 Нормативно-правовое обеспечение геоинформационных систем в мониторинге и управлении техногенными объектами

**Нормативно-правовое обеспечение автоматизации ГИС в мониторинге и управлении техногенными объектами** – это совокупность норм права, регламентирующих правовые отношения при внедрении ГИС в ходе автоматизации органов государственной власти и муниципальных образований для задач мониторинга и управления техногенными объектами

## **Содержит акты и нормативные документы:**

нормативно-правового регулирования безопасности опасных производственных объектов в РФ, которые содержатся в Конституции Российской Федерации, Гражданском кодексе РФ, Федеральных законах, а также на правовых актах ФОИВ (**более 60 документов**);

нормативно-правового регулирования муниципальной собственности в РФ, которые содержатся в Конституции Российской Федерации, Гражданском кодексе РФ, Федеральных законах, а также в правовых актах ФОИВ (**по субъектам федерации**);

нормативно-правового регулирования разработки и применения (государственных) информационных и ГИС в органах государственной власти и местного самоуправления (**по субъектам федерации**).

# 1 Нормативно-правовое обеспечение геоинформационных систем в мониторинге и управлении техногенными объектами

## 1.1 Нормативно-правового регулирования безопасности опасных производственных объектов в РФ

**Концепция Федеральной системы мониторинга критически важных объектов и (или) потенциально опасных объектов инфраструктуры Российской Федерации и опасных грузов, одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации от 27.08.2005 № 1314-р :**

Осуществляет информационное обеспечение системы мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, являющейся функциональной подсистемой единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Создается в интересах ФОИВ, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, в сфере ведения которых находятся вопросы функционирования критически важных и (или) потенциально опасных объектов инфраструктуры Российской Федерации, транспортировки опасных грузов и (или) вопросы обеспечения защищенности этих объектов и грузов от угроз техногенного и природного характера, а также вызванных проявлениями терроризма



# **1 Нормативно-правовое обеспечение геоинформационных систем в мониторинге и управлении техногенными объектами**

## **1.3 Нормативно-правовое регулирование разработки и применения (государственных) информационных и ГИС в органах государственной власти и местного самоуправления**

### **Постановление КМ РТ от 28.06.2012 N 566 «О Концепции разработки геоинформационного ресурса (геоинформационной системы) Республики Татарстан по всем видам чрезвычайных ситуаций» :**

Территориально распределенная автоматизированная информационно-управляющая система, предназначенная для сбора, хранения и представления оперативной и текущей информации, реализованная как единое информационное пространство, обеспечивающее логическую согласованность, полноту, позиционную и временную точность, достоверность всех видов пространственных данных.

Концепция определяет цели, задачи, состав, структуру, основные принципы и направления работ по созданию и развитию геоинформационных технологий в области защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях (далее - ЧС) в Республике Татарстан.

# 1 Нормативно-правовое обеспечение геоинформационных систем в мониторинге и управлении техногенными объектами

## 1.3 Нормативно-правовое регулирование разработки и применения (государственных) информационных и ГИС в органах государственной власти и местного самоуправления

**Постановление Правительства Санкт-Петербурга «О создании региональной информационной системы, содержащей сведения об объектах недвижимости и объектах землеустройства "Геоинформационная система Санкт-Петербурга" (с изменениями на 28.04.2016) от 30.11.2009 № 1387** : Оператором Системы является Комитет имущественных отношений Санкт-Петербурга. Положение определяет цели создания, структуру, функции, состав сведений, порядок эксплуатации и порядок доступа к региональной информационной системе, содержащей сведения об объектах недвижимости и объектах землеустройства "Геоинформационная система Санкт-Петербурга"



## 2 Нормативно-техническое обеспечение геоинформационных систем в мониторинге и управлении техногенными объектами муниципальной собственности на автоматизированных предприятиях связи

ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения;

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;

ГОСТ 34.201-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем;

ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы;

РД 50-34.698-90 Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы требования к содержанию документов

## 2 Нормативно-техническое обеспечение геоинформационных систем в мониторинге и управлении техногенными объектами муниципальной собственности на автоматизированных предприятиях связи

**Постановление Правительства Российской Федерации "Об установлении государственных систем координат, государственной системы высот и государственной гравиметрической системы" от 24.11.2016 №1240.**

**Постановление Правительства Российской Федерации "Об утверждении Правил установления местных систем координат" от 03.03.2007 № 139.**

**ГОСТ Р ИСО 19113-2003** Географическая информация. Принципы оценки качества (эквивалент международного стандарта ISO 19113-2002 Geographic information — Quality principles) : Стандарт устанавливает принципы оценки качества географических данных, определяет подход к формированию и компоненты отчетной информации о качестве данных.



### 3 Паспортизация техногенных объектов (геопаспорт) на автоматизированных предприятиях связи

**Паспорт территории (объекта)** предназначен для информационной поддержки органов государственной власти и организаций (предприятий, объектов) всех уровней при угрозах и фактах возникновения чрезвычайных ситуаций, решения вопросов их предупреждения, в том числе предотвращения и уменьшения вероятности крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий, снижения возможных потерь и разрушений в случае их возникновения, а также вторичных поражающих факторов, создания информационной базы, обеспечивающей оперативное принятие решений при выполнении мероприятий в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.