



ГОУ СПО «Костромской автодорожный колледж»  
Костромской области

# **«Использование космических съёмок для дорожно- строительного комплекса»**

Проект выполнил: обучающийся  
1 курса, 12 группы  
Коряковцев Артём



## Цель проекта:

- Получение, обработка и использование космических снимков для определения протяженности дорог, площадей земельных участков.



# Задачи проекта:

- ü Поиск эффективной, доступной компьютерной программы в сети Интернет для получения снимка со спутника.
- ü Получение снимков автомобильных дорожных коридоров в Костромской области.
- Применение информации со спутника для решения практических задач.



## ***Объект исследования:***

- Космические снимки Костромской области.

## ***Предмет исследования:***

- Костромская область,  
п. Никольское Костромской области,  
участки дорог Костромской области.

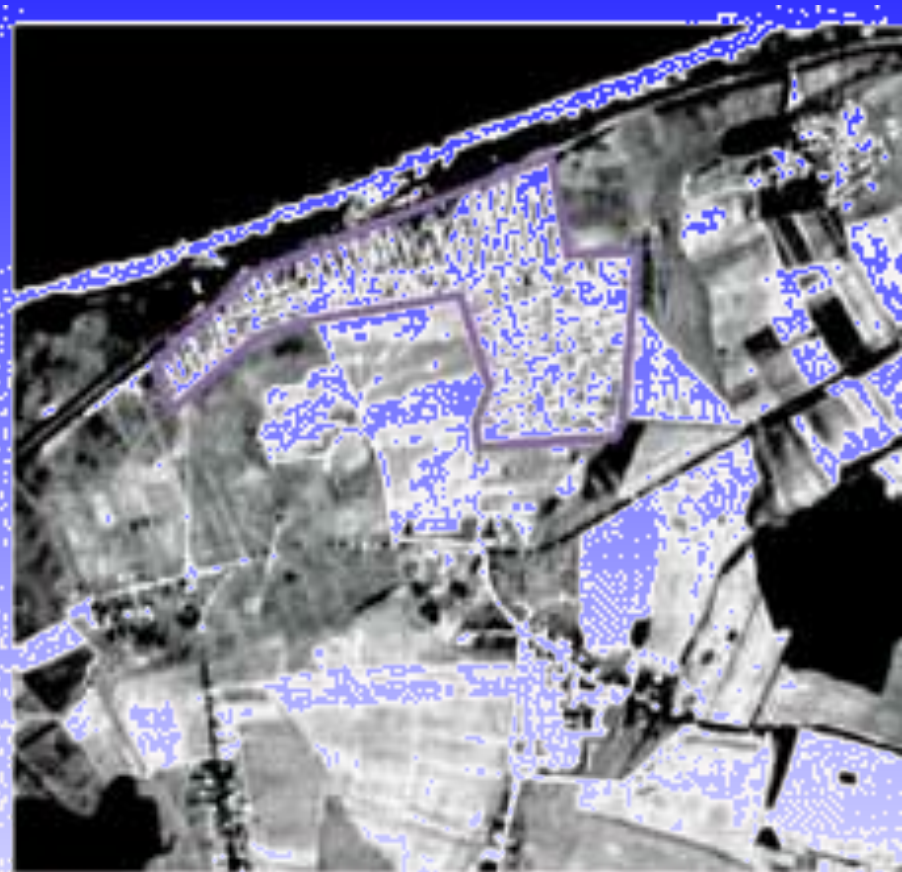
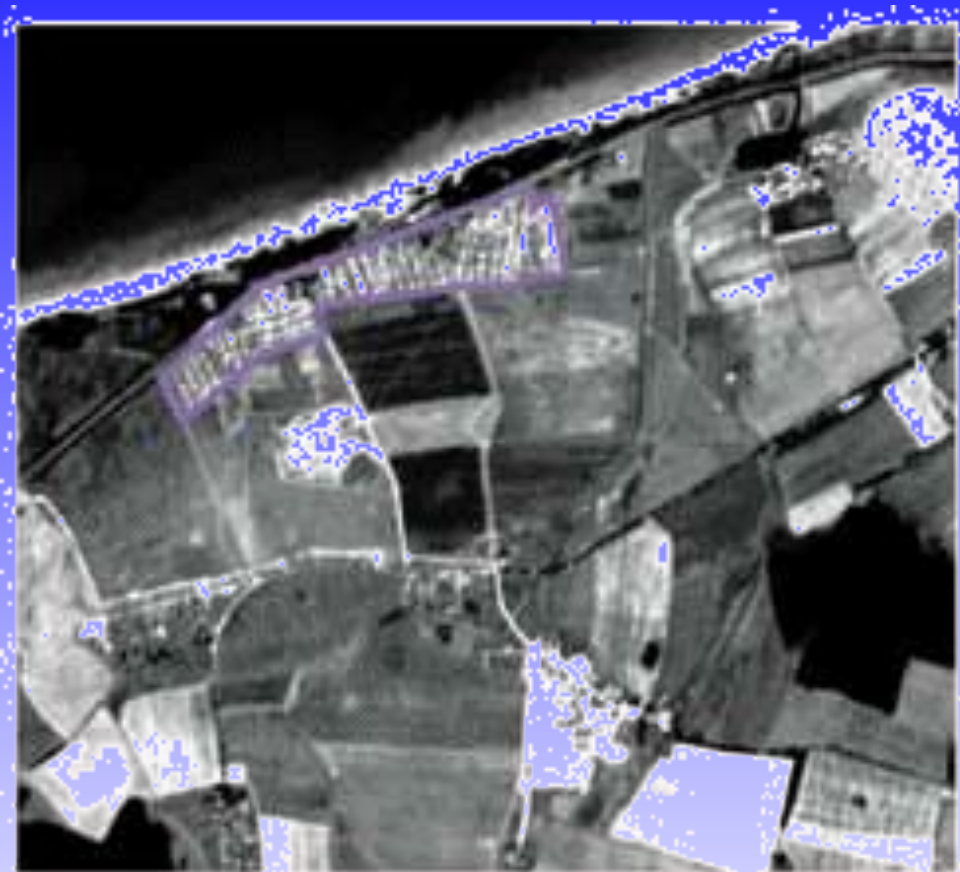


# *Новизна проекта:*

- 1. получение космических снимков с помощью программы "Google Earth" через интернет;**
- 2. работа с виртуальными интерактивными картами мира;**
- 3. умение выполнять измерения местности на космических снимках;**
- 4. использование полученных измерений для определения площадей земельных участков;**



# Практическая значимость:



*Сравнение космических изображений SPOT 1990 г. (слева) и 1995 г. (справа) показывает значительное увеличение площади садоводческих участков и изменения в структуре использования земель.*



# История возникновения космических снимков

- Уже во время второго в истории человечества космического полета в августе 1961г. Герман Титов сфотографировал Землю.
- Материалы космических съемок в постоянном режиме стали поступать в народное хозяйство нашей страны с 1974 года – то есть прошло 35 лет.

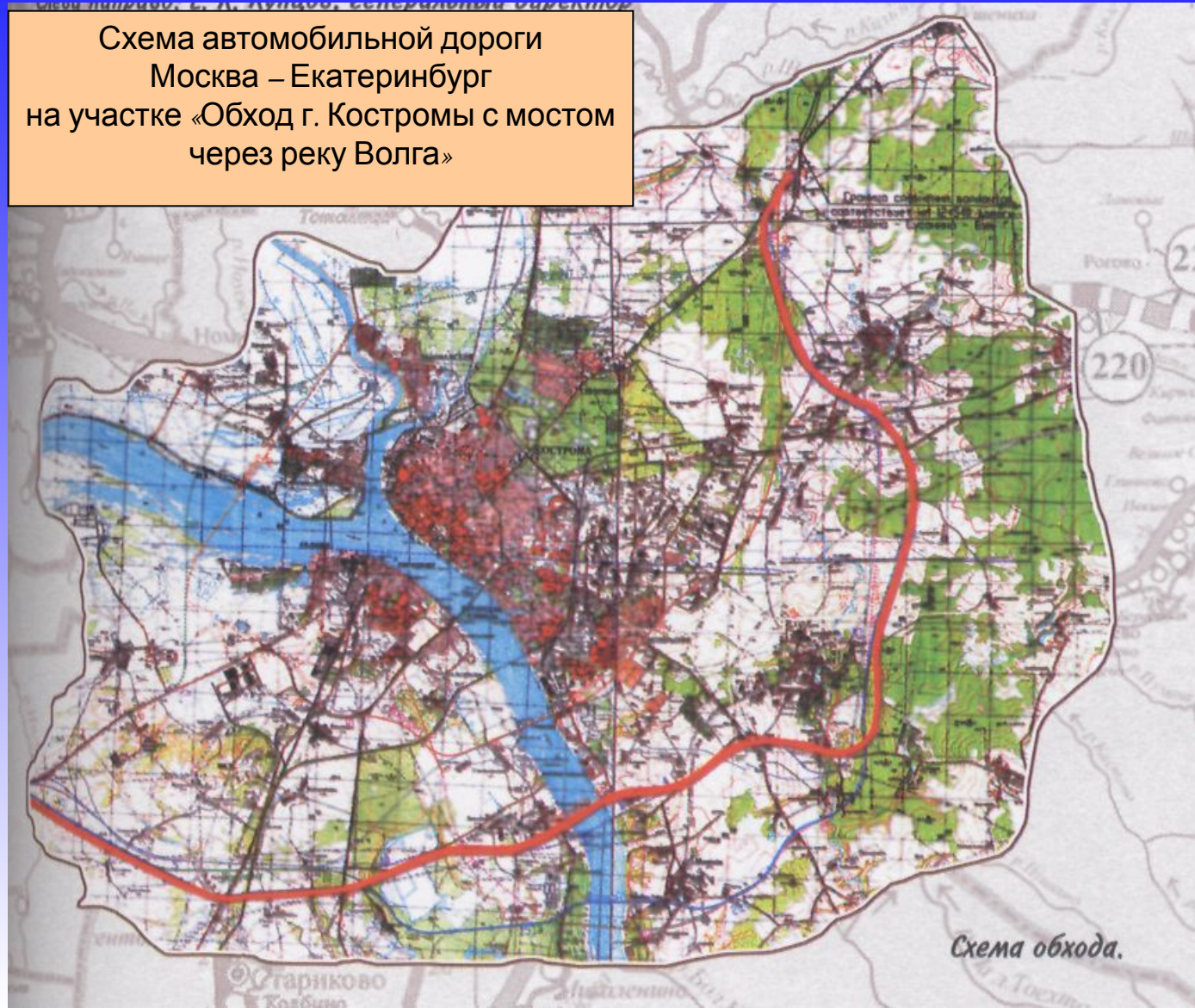


# КОСТРОМА

Кострома – один из немногочисленных городов России, по центральной части которой идет огромный поток транзитного транспорта.

В 2000 году был подписан договор на проектирование автомобильной дороги Москва – Екатеринбург на участке «Обход г. Костромы с мостом через реку Волга».

Схема автомобильной дороги Москва – Екатеринбург на участке «Обход г. Костромы с мостом через реку Волга»





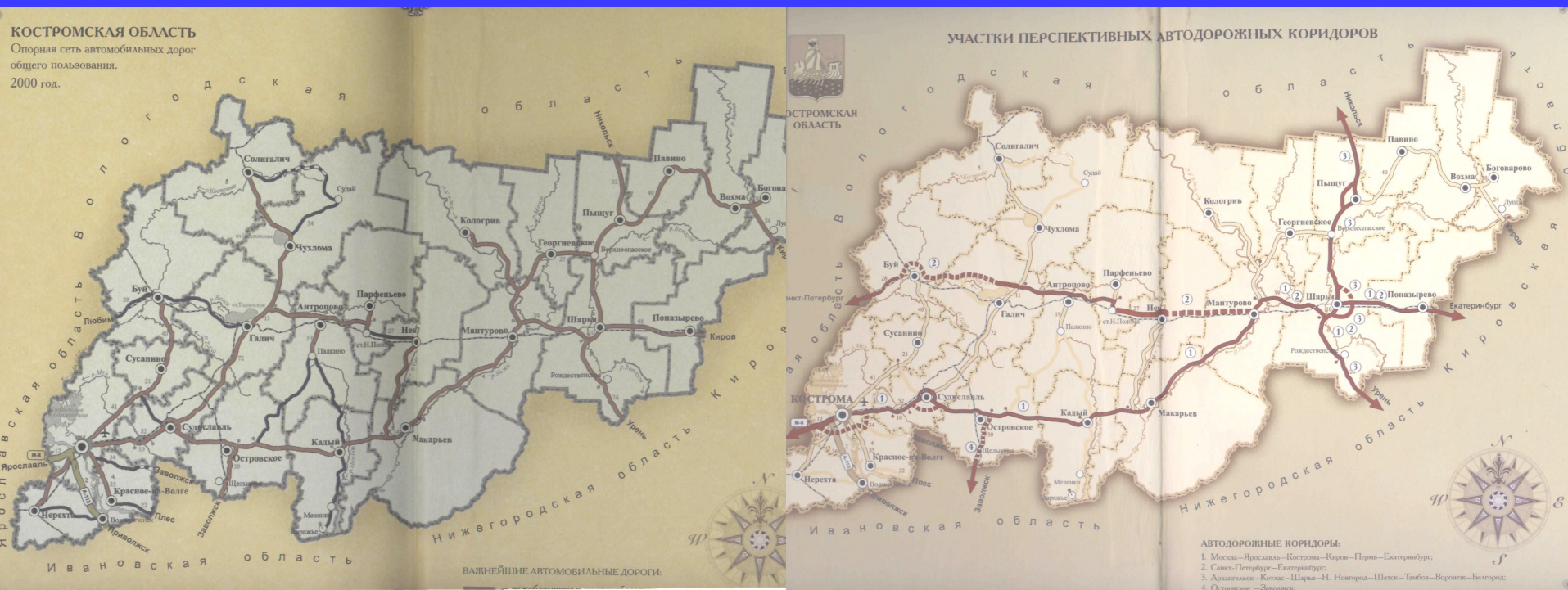


# Что изменилось?

- Прошло 8 лет за это время произошли большие изменения: появились новые дороги, линии электропередач, промышленные объекты, изменились границы населенных пунктов. Картографический материал – устарел.
- Возможно, применение космических снимков ускорят строительство объездной дороги.



# Дороги Костромской области.



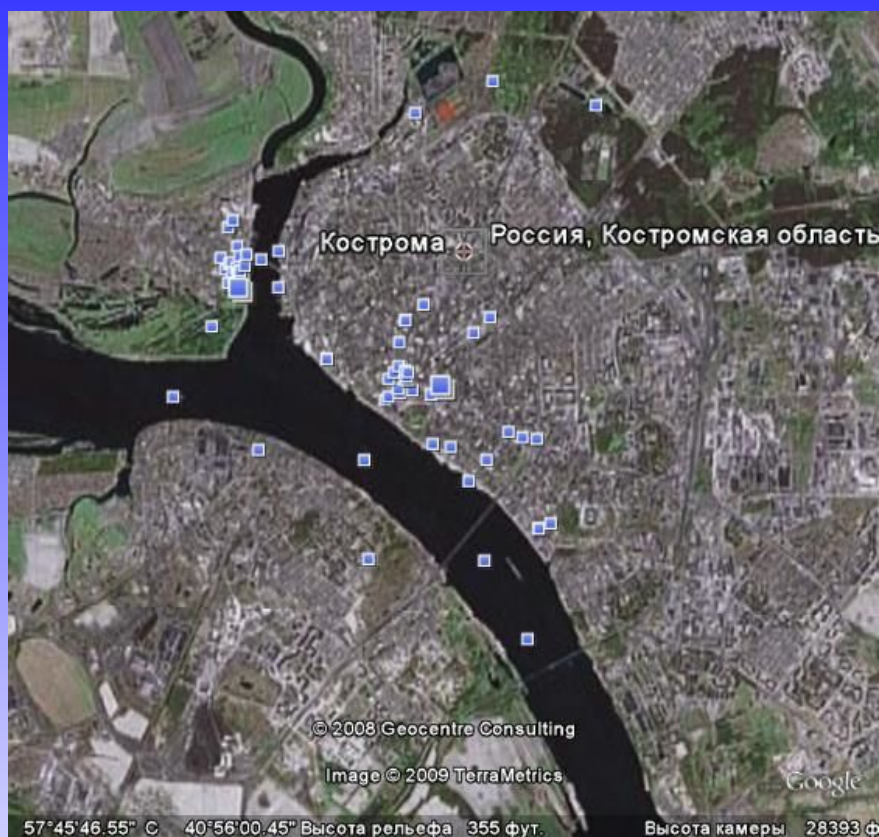
Сравнивая схемы дорожных коридоров по Костромской области (существующие и перспективные) можно отметить, что поле деятельности дорожно-строительного комплекса достаточно велики.

# Получение космических снимков с помощью компьютерной программы "Google Earth"





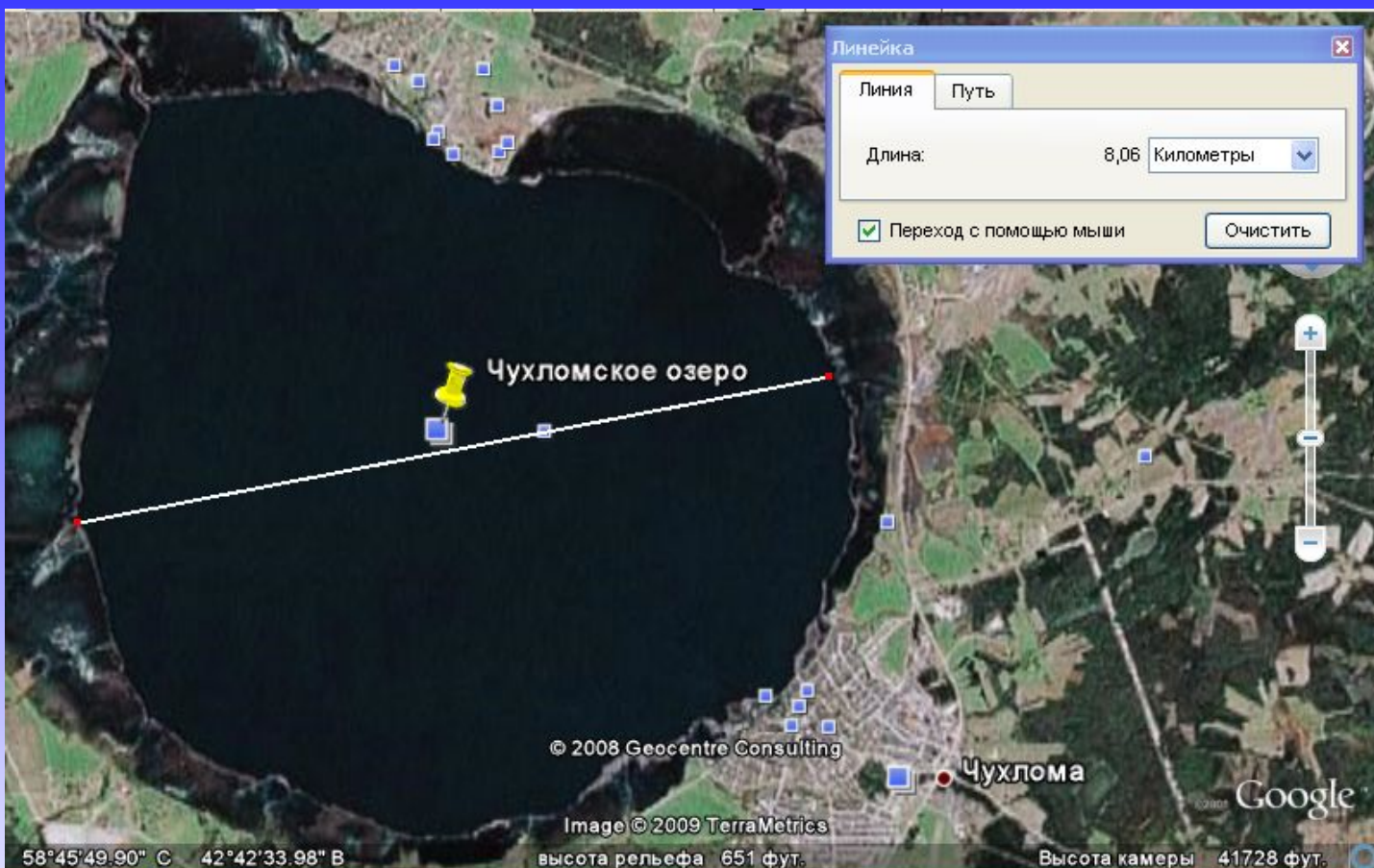
# Снимки города Костромы.



**Достаточно чётко видны дома, а при ещё большем приближении программа позволяет разглядеть разные пристройки и автомобили на дорогах.**



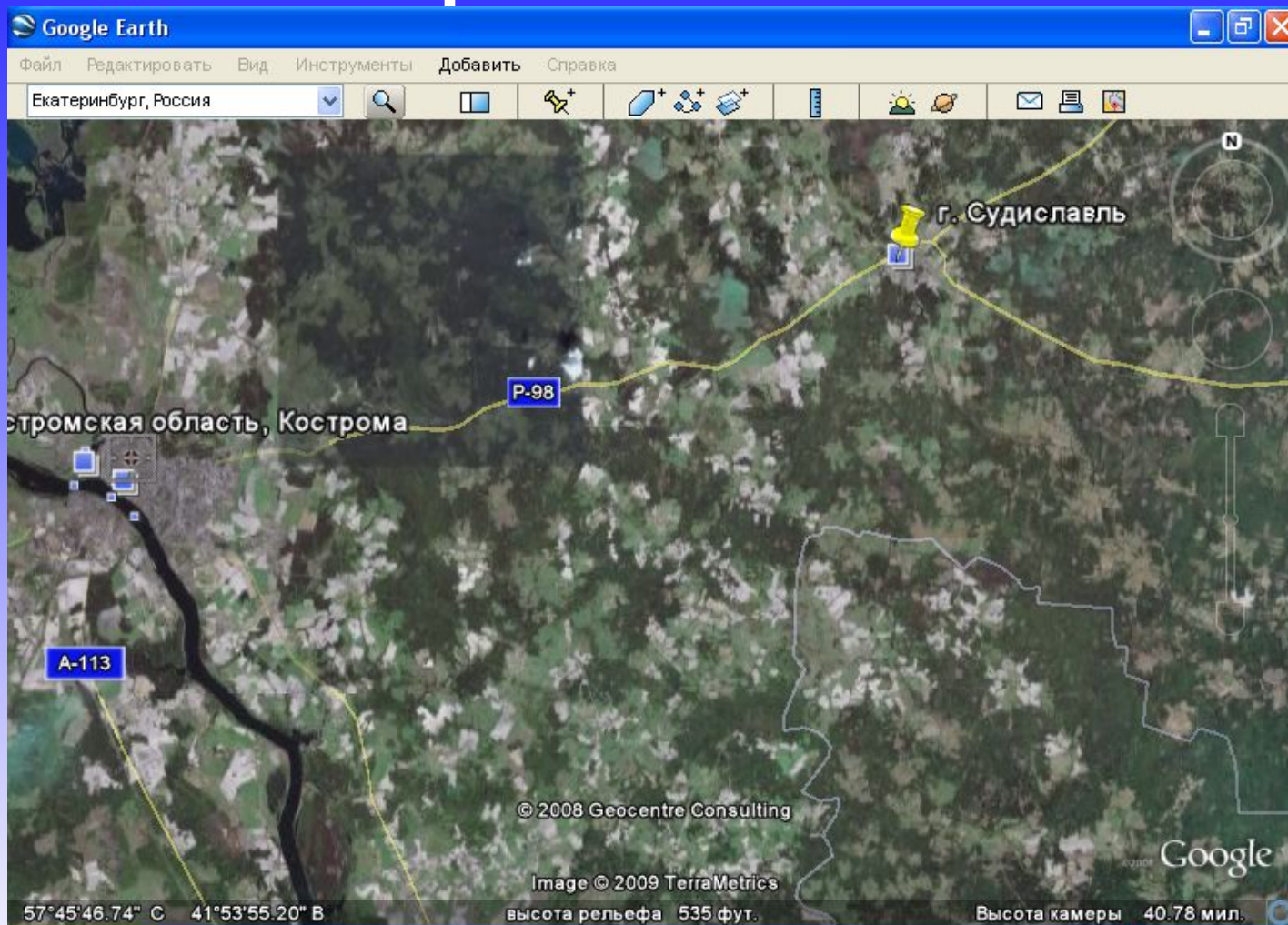
Компьютер может дать размеры в координатах и точный линейный замер до метра.



диаметр Чухломского озера 8,06 км.

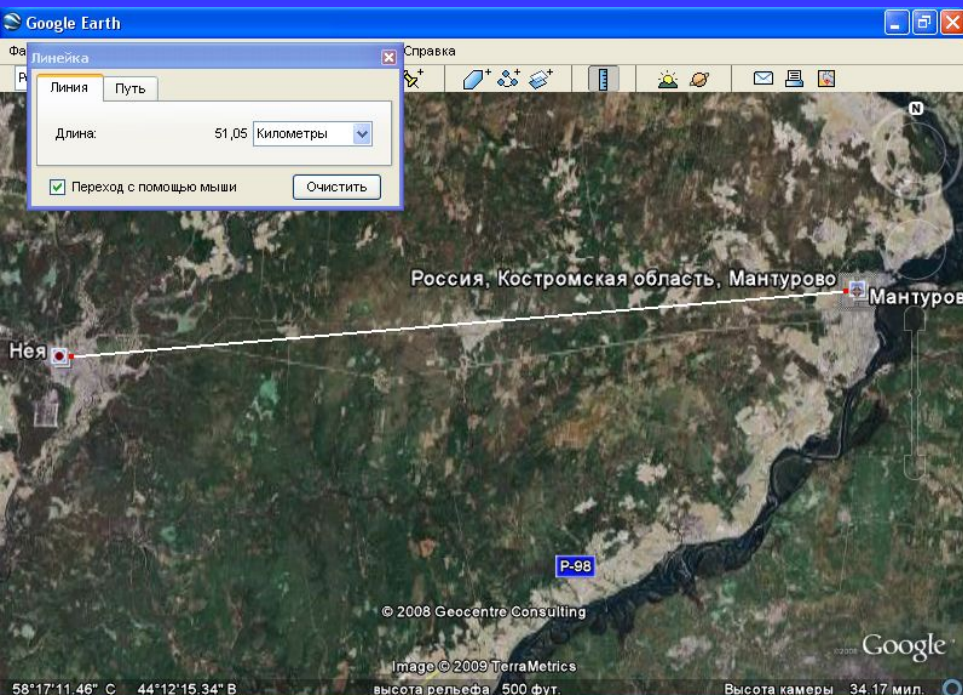


# Ландшафт местности и автодорожные коридоры Костромской области

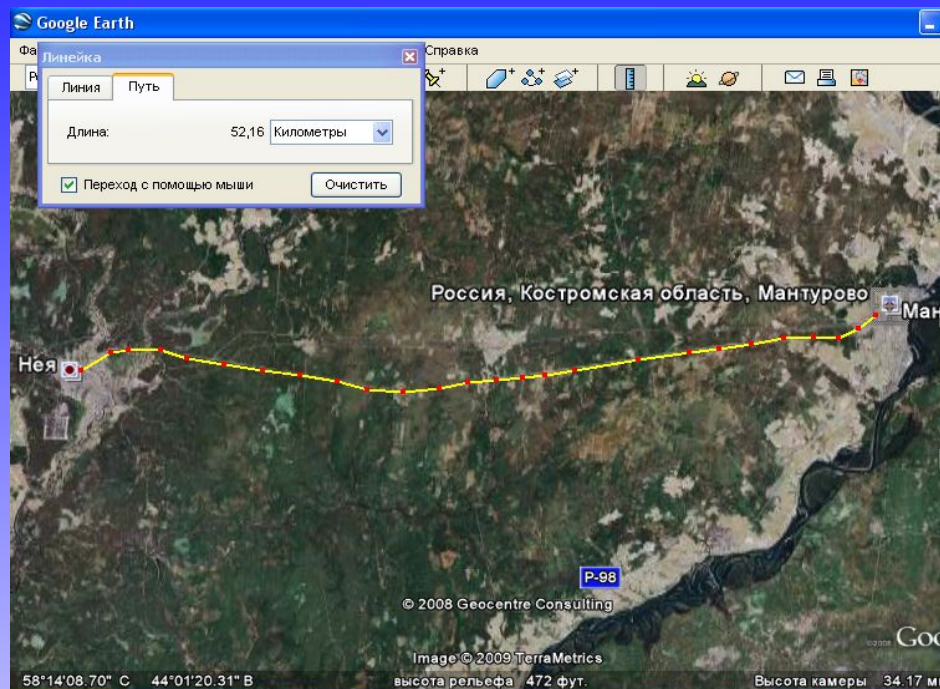




# Измерение больших расстояний



Расстояние между городами  
Нея и Мантурово – 51,05 км.



Так же можно определить длину дороги между городами путем складывания небольших расстояний (т.к. дорога – это кривая, то ее необходимо разбить на отдельные прямолинейные участки).



# Нахождение площади посеваемых угодий и лесных массивов.

Чтобы решать задачу вычисления площади со сложным контуром, разбиваем их на простые фигуры и находим сумму их площадей.

Для этого применяем знания формул нахождения площадей плоских фигур:

- прямоугольника
- треугольника
- квадрата
- параллелограмма
- трапеции
- ромба.



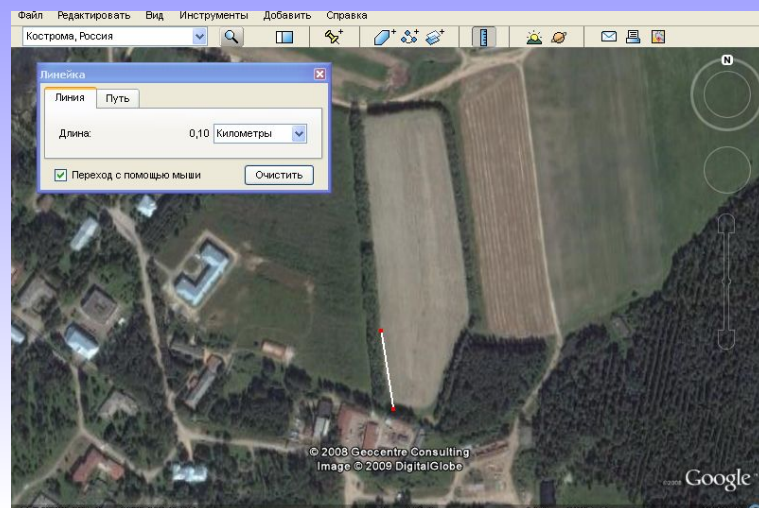
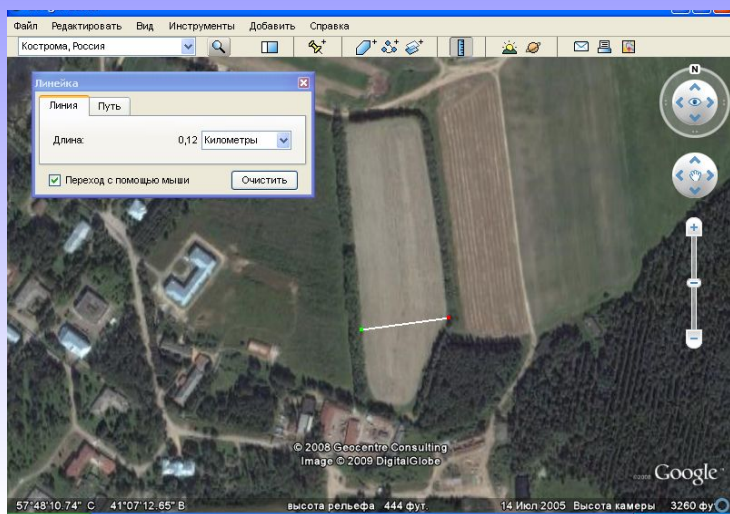
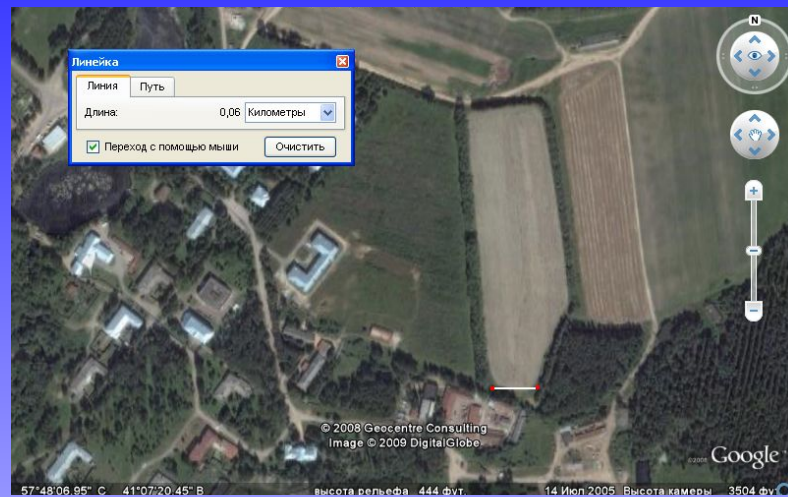
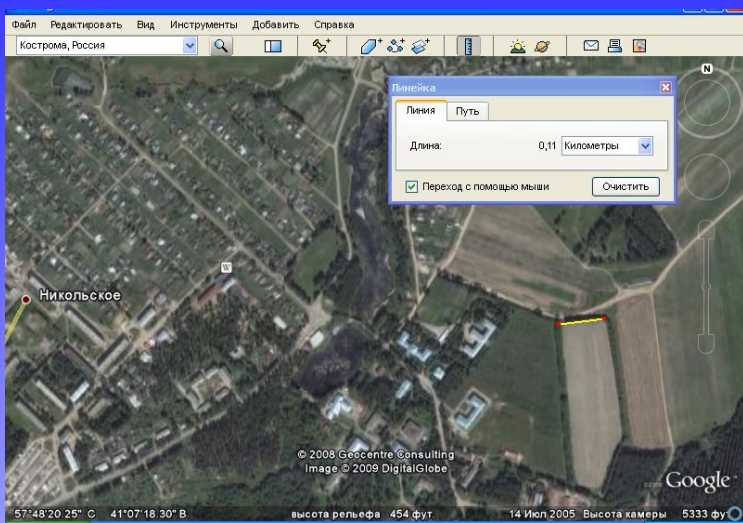


# Разделим поле на два участка, имеющих форму трапеции.

The screenshot shows the Google Earth interface. The main window displays a satellite view of a rural area with a large field. A yellow line is drawn across the field, dividing it into two trapezoidal sections. The top section is a trapezoid with a shorter top edge and a longer bottom edge. The bottom section is also a trapezoid with a longer top edge and a shorter bottom edge. The interface includes a menu bar with options like 'Файл', 'Редактировать', 'Вид', 'Инструменты', 'Добавить', and 'Справка'. The search bar contains 'Эласть, с. Никольское'. The status bar at the bottom shows coordinates (57°48'16.26" С, 41°07'15.97" В), elevation (453 футов), date (14 Июл 2005), and camera height (3119 футов). The Windows taskbar at the bottom shows the 'Пуск' button and several open applications including 'Съемный диск (F:)', '2 Microsoft Office...', and 'Google Earth'.



# Выполняем нужные замеры: ОСНОВАНИЯ И ВЫСОТЫ.





Используя формулу площади трапеции, вычислим площадь обоих участков и суммируем

$$S = \frac{a + b}{2} h$$

$$S_1 = \frac{0,11 + 0,12}{2} * 0,29 = 0,03335 \text{ кв. км} = 33350 \text{ кв. м} \approx 3,3 \text{ га}$$

$$S_2 = \frac{0,12 + 0,05}{2} * 0,1 = 0,0085 \text{ кв. км} = 8500 \text{ кв. м} \approx 0,85 \text{ га}$$

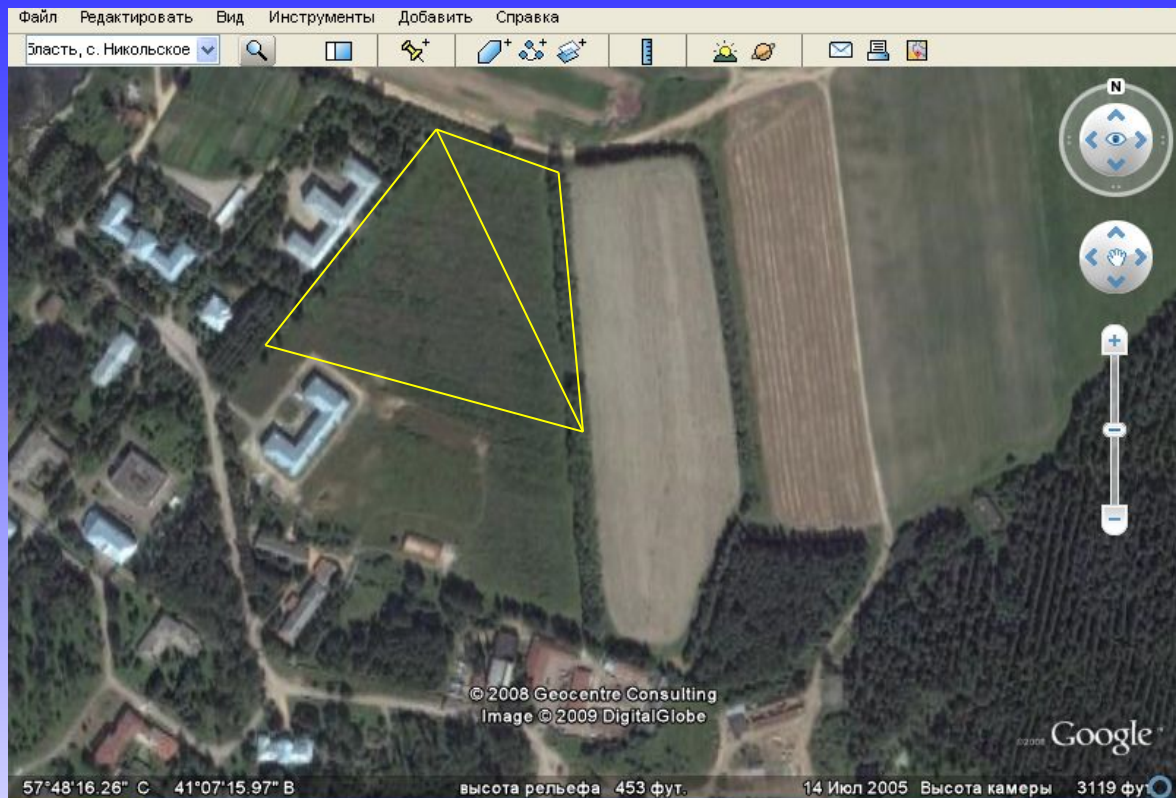
$$S = S_1 + S_2$$

$$S = 3,3 \text{ га} + 0,85 \text{ га} = 4,15 \text{ га}$$

Итого площадь пахотного поля 4,15 га.



# Рассчитаем площадь небольшого массива у п. Никольское

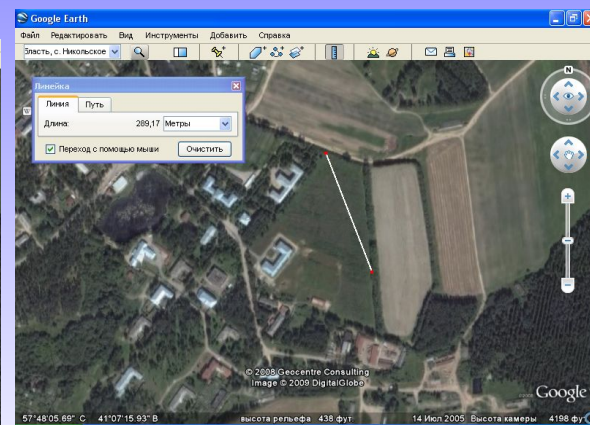
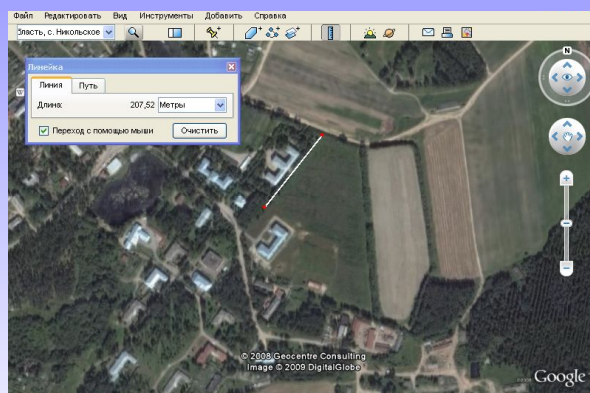
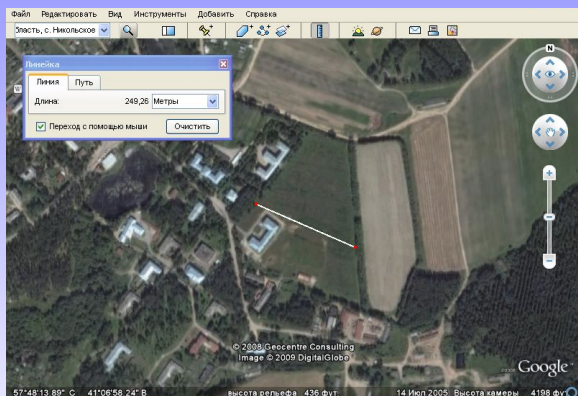
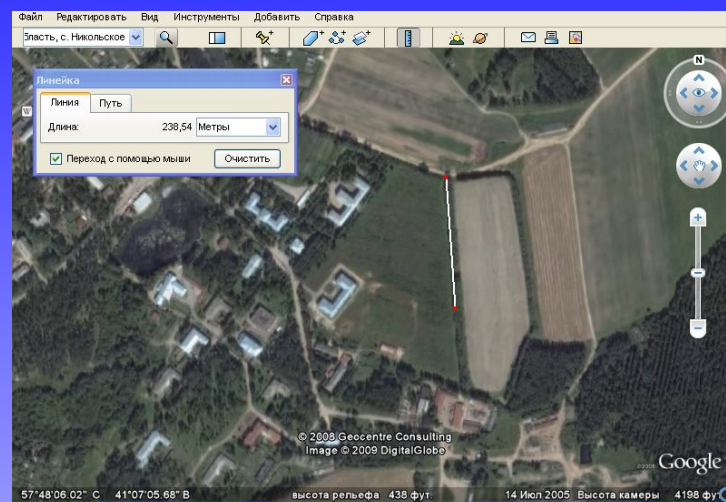
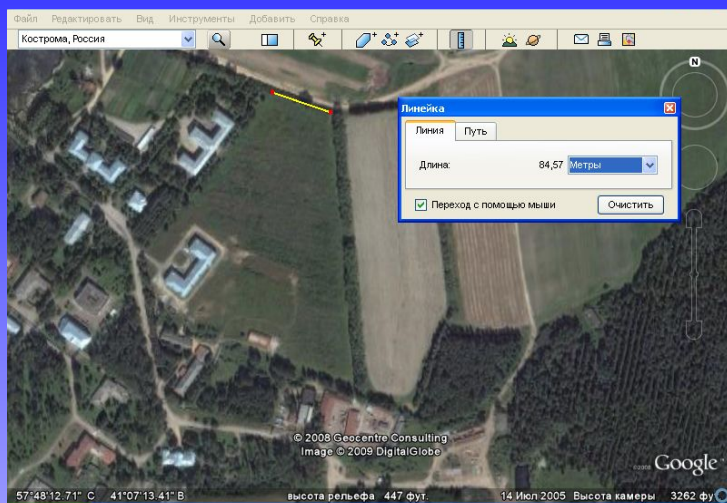


Для этого разобьем данный массив на два треугольника и вычислим площадь каждого. Площадь треугольников находим по формуле Герона.

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} \quad , \text{ где } p = \frac{a+b+c}{2}$$



# Выполняем замеры сторон треугольников.





# Расчеты:

$$p_1 = \frac{84.57 + 238.54 + 289.17}{2} = 306.14 \text{ м}$$

$$S_1 = \sqrt{306,14(306,14 - 84,57)(306,14 - 238,54)(306,14 - 289,17)} = 8821,24 \text{ м.кв} \approx 0,88 \text{ га}$$

$$p_2 = \frac{207,52 + 289,17 + 249,26}{2} = 372,98 \text{ м}$$

$$S_2 = \sqrt{372,98(372,98 - 207,52)(372,98 - 289,17)(372,98 - 249,26)} = 25299,37 \text{ м.кв} \approx 2,53 \text{ га}$$

$$S = S_1 + S_2 = 0.88 + 2.53 = 3.41 \text{ га}$$



# Перспективы

- Снимки позволяют оценить геологическое строение местности.
- На основе космической съемки, а также фондовых материалов, можно создать цифровые карты современных ландшафтов, карты использования земель, инженерно-строительных условий и градостроительные схемы: транспорта, магистральных инженерных сетей, схемы санитарно-защитных зон предприятий, зоны трубопроводов, водоохранные зоны и т.п.)

Конечно, новый подход требует дополнительного изучения, отработки технологии, совершенствования специализированного программного обеспечения.

Наше твердое убеждение - это, безусловно, перспективная технология проектирования дорог.

Это одна из составляющих в общей строительной программе дорожной отрасли наряду с применением георадара, использованием географических информационных систем, спутниковой навигации и т.д.