МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет» Кафедра кадастра недвижимости, землеустройства и геодезии

Технология создания ГИС по данным лазерного сканирования

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к проведению лабораторных работ по дисциплине «Технология создания ГИС по данным лазерного сканирования» для студентов, обучающихся по направлению подготовки: 05.04.03 Картография и геоинформатика (программа: Геоинформационное моделирование) всех форм обучения

Воронеж 2025

УДК 332.6 (07) ББК 65.22 я7

Составители Доцент кафедры Самбулов Н.И.

Технология создания ГИС по данным лазерного сканирования: методические указания к проведению лабораторных работ по дисциплине «Технология создания ГИС по данным лазерного сканирования» для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: 05.04.03 Картография и геоинформатика (программа: Геоинформационное моделирование) всех форм обучения / сост.: Самбулов Н.И.; ВГТУ. – Воронеж, 2025. – 43 с.

Служат для проведения лабораторных работ по дисциплине «Технология создания ГИС по данным лазерного сканирования». Рассматривается решение графических и расчетных задач для наполнения и актуализации ГИС данными полученными по результатам лазерного сканирования, создание цифровых моделей рельефа и местности, а также приводятся задачи для самостоятельной подготовки, которые могут быть использованы для контроля усвоенных знаний.

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 05.04.03 Картография и геоинформатика (программа: Геоинформационное моделирование), которые в соответствии с учебным планом должны выполнить практические работы по дисциплине «Технология создания ГИС по данным лазерного сканирования».

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ_ТСГпДЛС.pdf.

Ил.2. Табл. 9. Библиогр.: 12 назв.

УДК 332.6 (07)

ББК 65.22 я7

Рецензент

Издается по решению редакционно-издательского совета Воронежского государственного технического университета

Оглавление

Введение	3
Лабораторная работа №1. Обработка данных наземного лазерного	
сканирования	5
Лабораторная работа №2. Построение 3D модели	8
Лабораторная работа №3. Подготовка проекта в САД-системах	14
Лабораторная работа №4. Классификация объектов	22
Лабораторная работа №5. Создание тематических карт	
Библиографический список	

Введение

Наземное лазерное сканирование - один из самых оперативных и производительных способов получения пространственных данных об объекте. Суть технологии состоит в определении пространственных координат точек поверхности объекта. В зависимости от поставленной задачи итогом работ может быть облако точек отражений или 3-D модель объекта.

Наземное лазерное сканирование является также методом производства работ, в процессе которого с высокой скоростью (от нескольких тысяч до миллиона точек в секунду) измеряются расстояния от сканера до точек объекта, регистрируются соответствующие направления (вертикальные и горизонтальные углы) и формируются трёхмерные изображения в виде облака точек.

Наземное лазерное сканирование применяется для решения широкого круга задач, от создания обмерных чертежей и 3Д моделей до выполнения классической топографической съемки сложных промышленных объектов.

Благодаря своим преимуществам, наземное лазерное сканирование находит широкое применение во многих областях науки, техники и отраслях народного хозяйства, а именно:

1) строительство и эксплуатация инженерных сооружений:

- контроль строительства;

- корректировка проекта в процессе строительства;

- исполнительная съемка в процессе строительства и после его окончания;

- оптимальное планирование и контроль перемещения, и установки сооружений и оборудования;

мониторинг объектов при эксплуатации;

2) горная промышленность:

3

определение объемов выработок и складов сыпучих материалов;

- создание цифровых моделей открытых карьеров и подземных выработок с целью их мониторинга (данные об интенсивности отраженного сигнала и реальном цвете позволяют создавать геологические модели);

маркшейдерское сопровождение буровых и взрывных работ;

3) нефтегазовая промышленность:

- создание цифровых моделей промысловых и сложных технологических объектов и оборудования с целью их реконструкции и мониторинга;

архитектура:

- реставрация памятников и сооружений, имеющих историческое и культурное значение;

создание архитектурных чертежей фасадов зданий;

5) разработка мероприятий по предотвращению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;

6) выполнение топографической съемки территорий, имеющих высокую степень застроенности.

Воздушное лазерное сканирование - современный на сегодняшний день метод сбора геопространственной информации о местности. Суть метода лазерного сканирования заключается в измерении множества точек, принадлежащих земной поверхности и объектам, расположенных на ней, с помощью лазерного сканера, установленного на борту движущегося воздушного судна. Пространственная ориентация комплекса во время аэросъемочных работ осуществляется методом прямого геопозиционирования, принцип которого основан на определении положения и ориентации воздушного судна и лидара, установленного на нем, в режиме реального времени с помощью GNSS-приемников (GPS и ГЛО-НАСС) и инерциальной навигационной системы. Одновременно с воздушным лазерным сканированием производится цифровая аэрофотосъемка. Результатом воздушного лазерного сканирования является трехмерная точечная модель земной поверхности в заданной системе координат и набор цифровых аэрофотоснимков с известными элементами внешнего ориентирования.

Геоинформационная система (ГИС) - это информационно-справочная система, предназначенная для сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации о представленных в ГИС объектах . ГИС дает возможность интегрировать проектные и картографические данные из множества источников или с различных серверов, а также легко и быстро распространять карты и картографическую информацию, формировать информационные объекты карты в зависимости от необходимости, использовать разные слои карты и т.д.

4

ГИС представляет собой высокофункциональную, удобную и гибкую систему, осуществляющую ввод, интеграцию, анализ и распространение картографических данных.

Лабораторная работа №1. Обработка данных наземного лазерного сканирования.

Обработка данных наземного лазерного сканирования 4 мин. чтения

Наземные лазерные сканеры часто используются для трехмерной съемки крупных объектов, интерьеров и сложных конструкций. В Metashape Professional (начиная с версии 1.7) реализована интеграция данных наземного лазерного сканирования в фотограмметрическую обработку.

Перед началом обработки необходимо преобразовать структурированные данные лазерного сканирования из необработанного формата сканера в форматы, поддерживаемые Metashape (E57 или PTS), для совместной обработки данных наземного лазерного сканирования и снимков.

Для сопоставления информации с данных лазерного сканирования и цифровыми снимками, обработанными в одном проекте, Metashape использует сферические панорамы, снятые лазерным сканером, или карту интенсивности, если сканер не сохраняет сферические панорамы. Ниже вы можете увидеть пример данных лазерного сканирования, импортированных в Metashape в формате E57:

Фотограмметрические карты глубины объединяются с информацией о глубине с лазерного сканера в процессе создания плотного облака или полигональной модели (если источником данных для них указаны карты глубины). Metashape поддерживает следующие форматы импорта данных лазерного сканирования:

ASTM E57;

PTX.

При сборе данных для этого руководства был использован дрон и инструмент автоматического планирования полета в Metashape для съемки наружной части здания. Лазерное сканирование использовалось в основном для внутренней съемки, хотя несколько сканов было выполнено в режиме сегментного сканирования для наружной части. Лазерное сканирование очень удобно при реконструкции интерьера для получения дополнительной информации.

Вид отснятого здания (церковь XIX века, к сожалению, в плохом состоянии) и траектории пролета дрона можно увидеть на скриншотах ниже:

Перед запуском процесса обработки необходимо преобразовать данные лазерного сканирования из форматов E57 или PTS в поддерживаемый в Metashape формат TIFF с помощью команды Импорт лазерных сканов.

Чтобы импортировать данные лазерного сканирования:

1. Выберите команду Файл > Импорт > Импорт лазерных сканов. В диалоговом окне выберите файл с данными облака точек.

2. Укажите папку, в которой будут сохранены предварительно обработанные лазерные сканы (их можно повторно использовать в новом проекте без необходимости повторной предварительной обработки).

3. Нажмите кнопку ОК, чтобы добавить данные в активный блок.

Тип камеры Сферическая в окне Калибровка камеры будет установлен автоматически для всех групп, связанных с данными наземного лазерного сканера.

Импортированные данные лазерного сканирования выглядят следующим образом:

s1ntnmiymhdzzw oh8vvempdkr3hhopdkq

После загрузки данных с лазерного сканера добавьте общие снимки с цифровой камеры для той же сцены через меню Обработка > Добавить снимки.

Metashape использует алгоритм сопоставления снимков, используемый во время фотограмметрической обработки, для совмещения цифровых снимков и лазерных сканов в одном блоке.

0fse3 2cr5ycd vx y wtrsr1keq20zpsg

На приведенном выше снимке экрана показаны положения лазерного сканера и результаты реконструкции поверхности в окне просмотра Модель

В этом проекте использовались данные аэрофотосъемки объектов снаружи и данные лазерного сканирования интерьера здания. Дополнительно были добавлены снимки интерьера с портативной камеры, так как лазерного сканирования недостаточно для расчета соответствия между наборами внутренней и внешней части здания из-за того, что они не перекрываются.

В обработку включены наземные снимки (с портативной цифровой камеры) объектов, которые видны как снаружи, так и изнутри. Например, были сделаны снимки дверных и оконных проемов при перемещении снаружи во внутреннюю часть здания, что обеспечило перекрытие внешней и внутренней части здания.

После того, как все снимки и данные лазерного сканирования были загружены в проект, была использована стандартная операция для Построения модели. Этап Выровнять снимки позволяет найти соответствующие точки между цифровыми снимками и лазерными сканами. Связующие точки используются для расчета (с помощью триангуляции) положений всех камер и лазерных сканирований в одном и том же пространстве во время операции корректировки ошибок, которая рассчитывает положения с использованием всей доступной информации, такой как измерения, координаты центров снимков, наземные контрольные точки или масштабные линейки и т.д.

По завершении выравнивания можно запустить построение полигональной модели на основе плотных облаков или карт глубины, которые будут правильно использовать данные глубины лазерного сканирования и включать эту информацию в процесс реконструкции карт глубины цифровых снимков.

Если лазерные сканы имеют географическую привязку, но у снимков нет координат центров, попробуйте применить следующий алгоритм:

1. Импортируйте данные лазерного сканирования и снимки в один блок.

2. Отключите данные координат лазерных сканов на панели Привязка. Нажмите кнопку Обновить привязку в инструментарии панели Привязка.

3. Запустите процесс выравнивания (меню Обработка > Выровнять снимки).

4. Примените данные внешнего ориентирования на панели Привязка к загруженным данным лазерного сканирования, используя следующий скрипт:

https://github.com/agisoft-llc/metashapescripts/blob/master/src/quick layout.py

Если в проекте также есть общие цифровые снимки, которые необходимо выровнять, рекомендуется выровнять данный набор первым, а затем загрузить данные лазерного сканирования в тот же блок и запустить упомянутый выше скрипт. Обратите внимание, что на выравнивание цифровых снимков должно происходить в той же системе координаты, что и данные лазерного сканирования, чтобы их правильно обработать вместе на следующих этапах.

Лабораторная работа №2. Построение 3D модели.

В инструкции ниже описан основной рабочий процесс построения 3D-модели объекта. Для получения качественных результатов рекомендуется заранее продумать процесс фотосъемки. Более подробные рекомендации вы можете найти в разделе Общие правила и советы для съемки. Рабочий процесс, описанный в этом руководстве, подходит для версий Professional и Standard.

Добавление снимков Выравнивание снимков Построение плотного облака Построение модели Построение текстуры Экспорт модели Загрузка данных Добавление снимков

1. Чтобы загрузить снимки в проект, выберите команду Добавить снимки в меню Обработка.

2. В диалоговом окне Добавить снимки найдите исходную папку и выберите файлы для обработки.

Рекомендуется наложить маски на все неактуальные элементы на исходных снимках (фон, случайные объекты, передний план и т.д.). Подробные инструкции по наложению масок можно найти в разделе Маски.

Выравнивание снимков

На этом этапе Metashape рассчитывает положение камеры для каждого снимка и строит разреженное облако точек.

1. Выберите команду Выровнять снимки в меню Обработка.

2. Установите следующие рекомендуемые значения параметров в открывшемся диалоговом окне:

Выровнять снимки							
Основные							
Точность:	Высокая		-				
🗸 Общая преселекция							
Преселекция по привязке	Исходные з	значения	-				
Сбросить текущее выравнивания	e						
🕆 Дополнительно							
Макс. количество точек:		40,000					
Макс. количество проекций:		10,000					
Применить маски:		Отключено					
Подавлять неподвижные связую	щие точки						
Локальное отождествление сним	Локальное отождествление снимков						
Адаптивное уточнение модели камеры							
ОК	Отмена	1					

- если у вас большое количество снимков (более 100), рекомендуется включить опцию *Общая преселекция*, чтобы уменьшить время обработки;
- не рекомендуется использовать параметры «Локальное отождествление снимков» и «Адаптивное уточнение модели камеры»;
- Макс. количество точек рекомендуемый диапазон от 20 000 до 100 000;
- Макс. количество проекций рекомендуемый диапазон от 2 000 до 40 000.
 3. Нажмите кнопку ОК, чтобы начать выравнивание снимков.

После завершения выравнивания измените положение и ориентацию рамки области построения, чтобы она соответствовали желаемому объему для построения:



Этот шаг необязательный, так как Metashape автоматически вычисляет размеры, ориентацию и местоположение ограничивающей рамки. Но рекомендуется проверить, не требуется ли какая-либо коррекция рамки, потому что дальнейшие этапы построения касаются данных только рамки. Область построения можно корректировать с помощью инструментов Изменить размер области, Переместить область и Повернуть область.

Построение плотного облака

На основе вычисленных положений камеры программа вычисляет информацию о глубине для каждой камеры, которая будет собрана в единое плотное облако точек.

1. Выберите команду Построить плотное облако в меню Обработка. Установите следующие рекомендуемые значения для параметров в диалоговом окне:

Построить плотное облако							
• Основные							
Качество:	Среднее 🔻						
🔻 Дополнительно							
Фильтрация карт глубины:	Умеренная 🔻						
Использовать текущие н	карты глубины						
🗸 Рассчитывать цвета точ	Рассчитывать цвета точек						
Рассчитывать достоверность точек							
ОК	Отмена						

Рекомендуется использовать *Среднее* качество. *Высокое и Очень высокое* качества занимают довольно много времени и требуют больше вычислительных ресурсов, но при этом позволяют получить более детальные результаты. Если геометрия сцены реконструкции сложная, с многочисленными мелкими деталями на переднем плане, то рекомендуется установить Фильтрацию карт *слубины* — *Мягкая*, чтобы не были удалены важные детали.

2. Нажмите кнопку ОК.



Точки из плотного облака можно удалить с помощью инструмента *Выделение* и инструментов *Удалить /Обрезать*, расположенных на основной панели инструментов.

Построение модели

После плотного облака точек можно поострить полигональную модель на основе данных плотного облака или данных карт глубины. Второй подход поддерживает GPU-ускорение и чаще всего дает лучшие результаты при том же качестве карт глубины для объектов и сцен с большим количеством мелких деталей.

1. Выберите команду Построить модель в меню Обработка. Установите следующие рекомендуемые значения параметров в диалоговом окне:

Построить модель	×					
∀ Основные						
Исходные данные:	Карты глубины 🔻					
Тип поверхности:	Произвольный (3D) 🔻					
Качество:	Среднее 🔻					
Количество полигонов:	Среднее 🔻					
• Дополнительно						
Интерполяция:	Включена (по умолчанию) 🔻					
Фильтрация карт глубины:	Агрессивная					
Классы точек: Все	Выбрать					
Рассчитывать цвета в	ершин					
Использовать строгие пространственные маски						
Использовать текущие карты глубины						
ОК	Отмена					

Если карты глубины были построены и сохранены в проекте на предыдущем этапе, то рекомендуется активировать параметр «Использовать текущие карты глубины».

2. Нажмите кнопку ОК, чтобы начать построение модели.



Построение текстуры

1. Выберите команду Построить текстуру в меню Обработка. Установите следующие рекомендуемые значения параметров в диалоговом окне:

Построить текстуру	×						
▼ Основные							
Тип текстуры:	Карта цветов 🔻						
Исходные данные:	Снимки						
Режим параметризации:	Текущая параметризац 🔻						
Режим смешивания:	Мозаика (по умолчаник 🔻						
Размер и количество текстур:	16000 x 1						
▼ Дополнительно							
Включить заполнение отв	зерстий						
Включить фильтрацию шумов							
Перенести текстуру							
ОК	Отмена						

2. Нажмите кнопку ОК, чтобы начать построение текстуры.



Размер текстурного атласа должен быть в диапазоне 4096 — 16 384 пикселей. Экспорт модели

1. Если модель необходимо сохранить модель в отдельный файл, выберите Файл > Экспорт > Экспорт модели.

2. В диалоговом окне Экспорт модели выберите необходимые параметры:

Экспорт модели - FBX ×									
Система координат									
Local Coordinates (m)									
Сдвиг: Х: 0 Y: 0 Z: 0 ×									
Параметры экспорта									
Цвета вершин 🗸 Преобразовать в RGB 8-бит									
Нормали вершин 🗸 Камеры									
Достоверность вершин Маркеры									
✓ Экспортировать текстуру ● JPEG ● PNG ● TIFF ● EXR									
Преобразование растра: Нет									
✓ Добавить комментарий Generated with Agisoft Metashape									
Двоичная кодировка Точность: 6									
Использовать компоновку текстуры UDIM									
Сохранять альфа-канал									
Встроенная текстура									
Обрезать по граничным фигурам									
ОК Отмена									

3. Нажмите кнопкуОК.

В диалоговом окне Экспорт модели укажите желаемые параметры экспорта. Обратите внимание, что список доступных параметров экспорта зависит от выбранного формата файла. В примере выбран формат *.fbx Загрузка данных

Metashape поддерживает прямую загрузку построенных моделей (плотное облако точек, текстурированная полигональная модель) на различные онлайн-

платформы: <u>4DMapper,PointBox</u>, <u>Pointscene</u>, <u>Sketchfab</u>.

Чтобы опубликовать свою модель в Интернете, используйте меню *Файл* > За-грузка данных.

Лабораторная работа №3. Подготовка проекта в САД-системах.

1. Сканирование бумажного носителя – получение растрового изображения.

2. Чистка растра, калибровка (устранение геометрических искажений). Спец программы – Spotlight, Easy Trase, Raster Desine.

3. Регистрация растра (привязка в рабочей системе координат)



модель 💁 😐 🙏 1:1000 🔻 🋵 🖄 😳 🔐 🛒 💎 🔻 🗔 🔮

RU 🔺 🏴 🔛 🌓 23.01.0

K K ▶ N Mogens , Layout1 / Layout2 /

Команда: _WSCURRENT Новое значение WSCURRENT <"Civil 3D">: Планирование и анализ

Команда: -2622 2883, 6211.7239, 0.0000 💠 🖽 🗮 上 🗸 🏹 📿 🔟 👫 🐻 🖬

😫 🖳 🕗 🥑 😫 🚔

🌊 🗈 🖻 🖶 🖨 - 🔿 - 🔯 Планирование и анализ 🔹	AutoCAD Civil 3D 2012 Yeprex1.dwg	уночевое слово/фразу 🕮 🔍 🗴 🛠 🧿 📃 🔍
за Главная Вставить Анютации Редактирование эле Подслочить Паблица Данные ▼ и Рисование ▼ Г-] [Верзняя] [20 каркас]	Вставка изображения Папка: практика ГИС - © ? ?	Caoic Cook pay Cnoic Cnoic Caoic
Y II () // Mozene _ Layout1 / Layout2 / Команда: Команда: Команда: ва932575. 5154 9172.00000 †; Ш . С	₩ ┿ 0 1a	Modena 国 人 1:1000 × 人人 袋 奇 雪 💽 • 🗆
🚱 🚔 🙋 🐼 🖀		RU 🔺 📭 😭 🧌 10:04 23.01.2014

Указать путь хранения растрового файла и указать масштаб и точку вставки в чертеж.



Ввести команду «выровнять»



Выбрать растр в чертеже за рамку.



Указать в качестве первой исходно точки перекрестье левого нижнего квадрата сетки.



А в качестве первой целевой точки ввести в командную строку ее координаты.



Так же указываются координаты правого верхнего квадрата.



На запрос «третья исходная точка» ответить «продолжить»



На запрос «масштабировать объекты» ответить Да.



Чтобы найти растр, сделать двойной щелчок колесом мыши.

Растр привязан. Теперь все, что мы по нему будем обводить, будет находиться на своих реальных координатах и иметь реальные размеры. Соответственно можно будет измерять расстояния, вычислять площади и объемы. Процедура отрисовки объектов по растру называется «Сколкой» или «Векторизацией».

Для обеспечения удобства работы и добавления данных объекты должны быть классифицированы. В автокаде такая классификация может быть достигнута при разделении объектов по слоям. Структура слоев должна быть продумана заранее.

Приступим к созданию слоев.



1

МОДЕЛЬ 🔄 🖳 🙏 1:1000 🕶 🋵 💫 😳 🗗 🖏 💽 🔹 🛄 📑

Команда: Команда: Команда: _layer

Команда: 516894 8896, 5729702.2008, 0.0000 💠 💷 🗮 🛓 🏈 🗋 💭 🖌 💆 🖶 🕂 💹 🛙 🛅

🤨 🔇 🖉 🕍



Затем, делая активным нужный слой, и запуская команду соответствующего примитива автокад, обводим растр.



Лабораторная работа №4. Классификация объектов.

Необходимо продумать структуру данных объектов, в том числе и атрибутов для них.

Например:

	1		1	1				-
ИМЯ	Тип	Атри-	Тип ат-	Атри-	тип	Атри-	Т	
	объекта	бут1	рибута	бут2		бут3	И	
						-	П	
Реки	Полили-	название	тексто-	дебет	целый	длина		
	ния		вый					
Площад	Замкну-	название	тексто-	глубина	целый	площадь		
Водн	тая по-		вый					
объекты	лилиния							
Дороги	полили-	катего-	целый	Кол-во	целый	длина		
	ния	рия		полос				
Ж-д	-	-	-	-	-	-		
пути								
Селитеб-	Замкну-	название	тексто-	населе-	целый	площадь		
ные тер-	тая по-		вый	ние				
ритории	лилиния							
Лесные	Замкну-	Тип зе-	тексто-	Тип	тек-	площадь		
массивы	тая по-	мель	вый	насажде-	стовый			
	лилиния			ний				
Сады	-	владелец	текст	культура	текст	площадь		
Лесопо-	полили-	Тип	текст	Дата по-	целый	длина		
лосы	ния	насажде-		садки				
		ний						
Линии	полили-	вольтаж	целое	владелец	целое	длина		
электро-	ния							
передач								
Рельеф	полили-	отметка	целое					
	ния							

Запускается рабочее пространство планирование и анализ.



Включить панель задач мап.

🌊 🗅 🖻 🖶 🖨	- 🗢 - 🔞 Пла	анирование и анализ 🔻 🔻	Au	toCAD Civil 3D 2012 4	lepтeж2.dwg		Введите ключ	евое слово/фразу	M 🔨 🖄 🛪	7 ? -	- 0 ×
30 Главная Вст	авить Аннотации	Редактирование элемент	а Создать Анализ Ві	ид Сервис Выво,	д Настройка карт	ты Онлайн Н	Надстройки и	D •			
Панорамирование Ф Орбита + С Границы + Навигация	Сверху Снизу Слева	 Предыдущий вид Именованные виды Виды 	Ц. Ц. Ш. Ц. Ш. Мирс Ц. Ц. Ц. Ц. Ц. Ц. Пока Ц. Ц. Ц. Ц. Ц. Свойства Координаты	аать знак ПСК • знака ПСК • энака ПСК	 Прямоугольный Именованные Видовые экраны 	Панель 1	Габлица Инструг њ задач Мар	ментальные Сво	царана и ства йства Ш	Переключить окна Окна	
[-] [Вериняя] (20 каркас	1			لىمىيەمىرى م		Нажм	аление тол скра	ения		3	
Команда: _WSCURRE	NT										
Новое значение WSG Команда:	CURRENT <"2D рисо	вание и аннотации">: Пл	анирование и анализ					1 1-			
545399.2405, 5733362.31	57, 0.0000 🕂 💷	o 🎽 🏹		TV		1 A.	M	одель 🔄 🖳	<u>&</u> 1:1000 ▼ 🏠 RU .		12:15 06.02.2014

Затем необходимо войти в систему с правами редактирования.



Ввести имя supruser и пароль SUPERUSER.



В обозревателе карт правой клавишей щелкнуть на классах объектов и выбрать «новый файл классификации»



В диалоговом окне указать путь сохранения файла.

🎉 🗈 🖻 🛢 🖨 🕤 🔿 - 🔯 Планирование	и анализ 🔻 👻	AutoCAD Civil 3D 2012 Черте	ж2.dwg	Введите ключевое слово/фразу	A < ≥ ★ 0 ×
30 Главная ВСтавить Аннотации Редакти Вставить В Назначить Опредолить Карта ч Система координат ч	рование элемента Создать А Политична Создать А Подключить источник данных источник данн Данные атрибута •	чнализ Вид Сервис Вывод С Вывод Б Определить Класс объектов	Настройка карты Онлайн Н	łадстройки	Р _ф . [анные
🗄 Панель задач	[-] [Верхняя] [2D каркас]		5		_ @ X
Алныя Схема Таблица Серелс Уданить Санныя Схема Таблица Серелс Уданить Стекущий чертек [Чертек2.dwg] С Чертеки С Текущий запросов С Класско объектов Класско объектов С Класско объектов С Класско объектов С Класско объектов С Попологии Шаблоны сеязи	тердоно андиние файла оп Папка:	иксания класса объектов практика ГИС	 Э С Х Вид ч Дата изменения Ти апка пуста. ((Серенс • In	B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
	Modens Layout1	1 / Layout2 /	1050		
	Команда: _NEWDEF	ход в систему под именем SUPERC	JJCK.		
491127.3910, 5699722.8424, 0.0000 + 🗐 🥅 🔓 🍊	`` . ∠ ½ + + 🗉 t	6		модель 🗵 🛄 🏒	L 1:1000 🕶 🙏 🔍 🔞 🔐 🖙 👿 🗸 🖃
📀 📋 🖸 🔮 📀	🔌 🚣 🖉		10 14		EN A P 🔂 🕪 12:23 06.02.2014

Затем опять на классы объектов и выбрать определить класс объектов



Указываем объект для примера



Называем класс и указываем галочкой полилинию



Переходим в список свойств и назимаем кнопку создать свойство



В качестве имени свойства вводим атрибут 1 для рек, нажимаем ок



Тип оставляем следующая строка



Затем создаем еще одно свойство дебет и тип целое, по умолчанию поставить 10



Затем в списке существующих свойств поставить галочку длина



И нажимаем сохранить описание. Класс реки появится в списке классов объектов.



Аналогичным образом создать классы для остальных граф таблицы.



После создания классов приступают к классификации объектов.

Выбирают созданный класс из списков правой клавишей и выбирают классифицировать объекты.



Нажимают ок



И выбирают объекты, которые надо отнести к данному классу.

И подтверждают выбор



Можно выбирать рамкой сразу все объекты со слоя если предварительно его изолировать.

Если какой-либо из объектов выбрать и посмотреть свойства на вкладке класс объекта, то можно увидеть список созданных для класса атрибутов. Их необходимо заполнить.



- - - - -? -Рабочее пространство в Вил Се Вывод Настройка і Вставить арты Спр 6 14 • 12 Назначить СК Определить анные объек Подключи Карта 🔻 🎽 Система коорди Диспетчер слоев AutoCAD Данные атрибута 🔻 Класс объектов Топология Чертеж1 × 💿 _ 🛙 🛛 🛙 Панель зада οτοбρ. Текущий чертеж (Чертеж). dw Чертежи Библиотека запросов У Текущий запросов Классы объектов В Непоределенные класс Источники данных Топологии Шаблоны связи Дисп. ход в систему X Имя: Обозреватель карт Пароль Отмена OK Справка Альбом карт 🗥 Система координат: <Нет> 🔻 Масштаб 1 : 29.5633 💌 🟦 🏹 🗸 3D Преуве не масштаба по вертикали: 1x 🔻 Команда maplogin ♠ ▣ ▦ ⊾ ⌀ ֶ ♫ ∠ ½ ☜ + ▣ ና модель 🗈 😐 Ö 🗝 🕲 🗖 🗖 3601 5626 0

Лабораторная работа №5. Создание тематических карт.

После этого присоединяем к пустому чертежу все файлы sdf из хранилища данных.

A -	{@}	Рабочее пространство 🔻 🗋 🗁	🔒 🖨 🛪 🖘 🔻 Autodesk AutoCA	AD Map 3D 2014 Черт	еж1.dwg Введите ключевое слово/ф)	разу 🗿 🧘 Вход в службы	• X 👍 • ? • 🗖 • ×
M3D	Гла	вная Вставить Аннотации I	Редактирование элемента Создать Анализ	Вид Сервис Выв	од Настройка карты Справка Autode	esk 360 Подключаемые мод	ули Активные приложения 🕨 📼 🗸
		Подключения данных по поставщика	M [?] Справка по подключ. данн. SDF		з 🥶 💐 💐 😘 🏠 🖓 😼 💆 🥌 сохраненное состояние листа 🔻 🛃 🚍 –	Послою •	
Подкл		📮 Добавить подключение MySQI	SDF_2 (G:\Общее хранилище\НОВАЯ АНДРЕЕВА.sdf	Ð	÷ 🗗 🔲 0 🔹 🚟 -	ПоСлою 🔻	БСТАВИТЬ
		Добавить подключение ODBC Добавить подключение Oracle	Добавить данные на карту		Слои AutoCAD 👻	Свойства 🔻 и	Буфер обмена
у		😡 Добавить подключение Postgr	Доступные источники для этого соединения. Выберите элементы для добавления на карту в ка	вчестве слоев.			
		- SDF_1	💮 Изменить системы координат 🛛 👸 Обновить				Панель задач
X	слючение данных		Скита Ссила Скита Ссила Скита Сороги Снем Скита Сороги Снем Скита Сороги Снем Скита Скита Скита Скита координат карты Система координат карты	тема координат звестная > звестная > звестная > звестная > звестная > звестная > собавить на карту ~	A A A A A A A A A A A A A A A A A A A	Andow van Octoperation van Dern andoa	Алинию Секна Таблици Серикс © SDF_1 SDF_2 Стехущий чертех (Чертех Ldw Чертехи Библиотека запросов Классы объектов Источники данных Ю Попология Шаблоны связи
			поов повторно настроите это соединение, разорвите соединение, а затем измените информацию.	Разорвать связь		WK	
× Вы	нтеран полня	тивное состояние 1_2D 2 3D П	реувеличение масштаба по вертикали: 1х 💌 Коман	нда	Система координат: «Нет» • Масштаб	1: 291.189 🔻 🖰 🔽 🗸	
ب 🗵	- Βθ	едите команду					
58686	9.453	5, 5751616.5660, 0.0000 👆 🗉 🖽 占	. ☞ 🗀 💭 ∠ 🖄 🖕 🕂 💹 🖪 🖓				модель 📐 😐 🔅 🗗 🔍 🔹 🗔

В получившемся чертеже оставляем только те данные которые необходимы для составления тематической карты. Для этого в боковой панели отключаем все лишние слои

Tateway Extract Codart Aukonet Aukonet Codart Aukonet Codart Aukonet Codart Aukonet Codart Aukonet Aukonet Codart Aukonet Aukone	A - @	Рабочее пространство 👻	<u>n d 8 8 8</u>	🕤 - 🔿 - 💌 Auto	odesk AutoCAD Map 3D 2014	ертеж1.dwg	Введите ключевое слово/фразу	🔒 👤 Вход в службы	• 🗙 🦾 • 👘	0 – – ×
3 year	мар Гл	авная Вставить Аннота	ации Редактиро	ование элемента Создать	Анализ Вид Сервис	Вывод Настройка и	карты Справка Autodesk 360	Подключаемые мод	ули Активны	е приложения 🗰 📼 🕶
Bra Merca anewarza Maloo usukenewiki * Cogars Pegacerupozawie Pegacerupodobeginewie Corpanita Vepred * Vepred * V	зумир Шт	ъ до границ 🖉 Таблица	Метка в текст	Получить Вернуть	новый элемент	ия Расчеты 💭 Пе	+ ренести → → → → → → → → → →	 Разделить Об элемент з 	оъединить элемент	4
* *		Вид	Метка элемента	Набор изменений 🔻	Создать		Редактирование	Разделение/	объединение	Сохранить
Note: Note: <td< th=""><th><u>ч</u> я</th><th>к Чертеж1*</th><th>×</th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th></td<>	<u>ч</u> я	к Чертеж1*	×							
	хоннет анности Коненда Коненда Сорона со с	× жтивное состояние20 а: бедите коланду 4: 573/27.6.2020.0000	30 Apeysenwee	ние масштаба по вертикали. 1	x * Konsea		Deeram (Herz) Y Macura6 1: 18923			молчания иль Таблица Серпис Сады () * рельеф Реки Площа Моста Линии Линии Лесные Дороги SDF1 *

После этого открываем таблицу данных для оставшихся объектов ,кликнув правой клавишей на объекте соответствующего слоя



A -	£03	Рабочее простран	ство 🔻		← - → - ▼	Autodesk AutoCAD Map 3D	2014 Чертеж1.dwg	 Введите к 	лючевое слово/фраз	у 🗿 🔔 Вход в слу:	кбы -	Х 👍 - [?)		
MBD	/	авная Вставить	Аннота	ции Редактиро	вание элемента Со	здать Анализ Вид С	ервис Вывод На	стройка карты Сп	іравка Autodesk	360 Подключаемые	модул	и Активные пр	иложения 🕨 🖴 🗸	
Зумир		Бо границ 🖗	 Таблица	Метка в текст	Получить Вернуть	 Новый элемент 	Соединения Расчеты	₩ ₩ Перенести -7	30 A # / ▲ = + ∧ / /- ti ti ↓	С Конструкций Сонструкций Сонствикий Сонст С С С С С С С С С С С С С С С С С С С	06ъе эле	Динить мент	4	
		Вид		Метка элемента	Набор изменений	• (Создать		Редактирование	Разделен	ие/об	ъединение Сох	ранить	
्रिष		к Че	ртеж1*	×										
										_ 0 %		Панель задач		
					73						i.	Карта: По умол	чанию	-
Υ Ι										9	Dio		- N	11
		. /			17					, in the second se	NCD.	Данные Стиль	Таблица Сервис	
<u> </u>		×			<u> </u>						₹.			-
€с, И		активное состояние	L_2D	3D Преувеличе	ние масштаба по вертик	кали: 1х 🔻 Команда	Сис	тема координат: <Не	т> • Масштаб 1 :	11912.1 🔻 🔒 📿 ,		🔁 🕾		
х Вв		е имя слоя <нет	·>:								b Ka			
ی 🗵		ведите команду									Bate		о реки	
Дан		площадные водны	e 💌 🧕	Автозумирован	ие 🕫 Автопрокрутка]	Φ	ильтр по:	- 🖗 Ub	рименить фильтр 🛛 ?	603pe		••• perm	
-] [владелец в	ольтаж	Население	тип_земель	тип_насаждений Площад	ь глубина	название	дата_посадки	культура Дл	P [°]			
Þ	19H	0				17946277	.87005 10	Воронежское	. 0	0	5		-	
	e Aa	0				8852837.2	44232 20	Воронежское	. 0	0	M Ka			
	Чени	0				4466133.9	80770 30	Воронежское	. 0	0	P 0	~ ~	😵 площа,	
	85	0				994039.48	02253 40		0	0	4		•	
	Log L	0				22800603	09452 50	Воронежское	0	0		-		
		0				56524.995	95689 70	boponexekce	0	0				
	T	0				528487.44	50447 80		0	0	eMK2			
											්		зу Линии:	
•					III					+		< III		
Стр	ока	1 из 8 Ве	ыбрано 1	Поиск для выбо	🔁 Параметры 👻									9
53850	00.83	80, 5725719.0094, 0.0	000	_ ♣ 🗉 🖽 ⊾	@ 🗋 💭 🗹 🖄 🕇	- + 💹 🛛 🛟					M	ЮДЕЛЬ 토 😐	© 🗗 🔍 🗖	

В данном окне можно редактировать данные об объектах (глубина, дебет название и т.д.)

Далее двойным кликом по пиктограмме в правой панели задач открываем редактор тем. Выбираем соответствующий тип объекта (линия, точка, полигон)



В открытом окне для выбранного объекта выбираем пункт Новая тема и кли-каем по нему дважды

Рабочее пространство •	🖻 🖻 🗧 🕤 - 🔿 - 🔻 🛛 Autodesk AutoCAD Ma	р 3D 2014 Чертеж1.dwg 🕨	Введите ключевое слово/фразу 🗿 .	👤 Вход в службы — 🕽	X 👍 - 🛛 - 🗆 - X
мар Главная Вставить Аннота	Тема слоя	Сервис Вывод Настройка ка	рты Справка Autodesk 360 По	одключаемые модули	Активные приложения 🕨 🗖 -
ю Масштабные диапазоны д	Создать тематические правила на основе свойства 👔 Свойство: Fealld 🔹 Минимальное значение: значение: значение: постределение: Расньой 🔹	редактора стилей Вниз опиза Просмотр: Символиза	нести – не страние Редактирование	Разделить Объеда элемент элем Разделение/объе	инить Сохранить
Стиль линии для масштаб Є Новая тема (Є До Тематические пра	Число правил: 5 У Заменить существующие правила Имапазон стилей:	лаверх Вниз Метка элемента Нет	Y	Awen. oroóp.	Карта: По умолнанию Данные Стиль Таблица Сервис
(по умолчание) и сто умолчание) и сто умолчание) и сто умолчание)	 ✓ Создать условные обозначения Текст легенды: <a href="#delta:bookstail-bo</th><th>HeT</th><th>y y</th><th>apr 0603pearenk kapr</th><th></th>	HeT	y y	apr 0603pearenk kapr	
	Сброс ОК Отмена	J]	емка Альбом н	⇒ У № площа
Команда: З > > Введите команду	[3D Преувеличение масштаба по вертикали: 🗽 🔭 Команда 💧	🖄 Система коорд	инат: <Нет> ▼ Масштаб 1: 11980.8	Çe • 🖸 🖷 •	✓ № Линии:
599989.6565, 5710477.2246, 0.0000	╈ॗॖ≝ <u></u> ⊾ुङ्`]्∠∠⊵िॄच+छ∎ु			МО	дель ⊾ 🖳 😳 🗗 🔍 🔹 🗔

В окне Тема слоя выбираем свойство и число правил (для рек используем градацию по длине объекта, для площадных водных объектов площадь), после чего кликаем на пиктограмму диапазон стилей и указываем соответствующие типу объекта цвета и толщину линий отображения.



После нажатия кнопки ОК в окнах Редактор стилей и Новая тема получаем уже созданную тему (в данном случае для рек)

A- 0	🔅 Рабочее пространство 🔻 📄 🗁 🔚 🖨 🦙 🖙 👻 📕 Autodesk AutoCAD Map 3D .	2014 Чертеж1.dwg	🕨 Введите ключевое слово/фразу 🛛 👫 💄 Вход в службы т 🔀 🦓 т 🕐 т 🔍 💆								
M3D FJ	Главная Вставить Аннотации Редактирование элемента Создать Анализ Вид Сер	овис Вывод Настрой	іка карты Справка Autodesk 360 Подключаемые модули Активные приложения 🗰 🕶 🗸								
	Справка ред Справка ред Справка ред	актора стилей									
Зумир 🗖	Добавить масштабный диапазон П Копировать У Удалить Ф Вверх Л Ви		нести								
	От До Просмотр: Символиза Просмотр: Символиза	ка Просмотр: Символиза									
	• 0 Бесконечность О	-	Редактирование Разделение/ обвединение Сохранита								
ч											
			👝 🗊 🔀 🗐 Панель задач								
			Карта: По умолчанию 🔻								
	Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность		^								
	🖶 Новая тема 📑 Добавить правило 🕒 Копировать 💥 Удалить 🖼 Удалить все 👚 Вве	рх 🔱 Вниз	Данные Стиль Таблица Сервис								
	Тематические правила Стиль Метка легенды	Метка элемента									
	"Длина" >= 2222.6048458775 [] 2222.60484587755 to 180	534.7 Нет									
	"Длина" >= 18634./15959028	046.8. Нет									
	Длина >= 35046.82/0/21/9	458.9. Her									
10	Прина >= 51436.956163530 ш. 51436.956163530 в 007	283 1/ Her									
TMJ		Нет									
de											
dakt			b								
P P			2222.01								
			T 10054								
V 191	ξ <i>γ</i>										
OAK			514,0:								
🗛 🕒	X		2								
Ex Iduran		A Current									
		Система									
🗙 Команд	нда:		< >								
ح ≥ - ۵	Введите команду										
520004.16	1682, 5712224.4278, 0.0000 🔹 👘 📖 🔜 🕞 🌽 🍊 🎦 💭 🗹 🔀 🖶 🕂 💹 🗖 🛟		модель 🗉 😐 🖾 🗗 🔍 🗖 🚆								
Команд Команд	Конанда: Конанда Конанда </th										

Добавляем текстовые метки двойным нажатием по значку в колонке Метка элемента. В появившемся диалоговом окне кликаем на кнопку добавить метку

A -	{ô} P	Рабочее пространство 🔻 🖻 🗁 🖶 🖨 😓 🤝 т 🔿 т 🔻 🛛 Autodesk AutoCAD Map 3D 2014 Цертеж1.dwg	🕨 введите ключевое слово/фразу 🛛 👫 🚨 Вход в службе	- X 👍 - 🔞 -
DEW	Гла	звная Вставить Аннотации Редактирование элемента Создать Анализ Вид Сервис Вывод Настрой	іка карты Cправка Autodesk 360 Подключаемые мо	дули Активные приложения 🕨 📼 -
Зумир	× H E	Справка редактора стилей Справка редактора стилей	разделить О	бъединить
		🎦 Добавить масштабный диапазон 🛛 🕒 Копировать 💥 Удалить 🛛 👚 Вверх 🔱 Вниз	/ -/ 📫 💼 🥒 🚱 элемент	элемент
		От До Просмотр: Символиза Просмотр: Символиза	Редактирование Разделение	Объединение Сохранить
- Juli		О Бесконечность О С		
		Метка стиля		Панель задач
		Контекст размера: 🔘 Устройство 🛛 🔘 Карта		Карта: По умолчанию 🔻
		Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность Единица:	→	§
		Метка и стиль		칠 🕒 🖌 💷 💥 📋
		🖶 Новая тема 🚔 Добавить правило 🕒 Копировать 💥 Удалит		Данные Стиль Таблица Сервис
		Тематические правила Стиль	S70 800	
		▶ "Длина" >= 2222.60484587/5		<u>ت</u>
		Плина >= 18634./ 15939028		4
		Длина >= 33046.82/0/2/79	• B	
	's	Длина" >= 67871.049298481		в 🗸 🗸 😵 реки
	THE SECOND	(по умолчанию) Предварительный просмотр		8
	do			
	дак			5 2222.6(
	å			2 18634.
		Сброс Применить Заклыл	Справка	350464
Y	ŝ			51458.
1	age			67871.0
	<u>.</u>			
<u>ь</u>		X		yka 📃 🚽
50 10	нтерак	стивное состояние 1, 20 30 Преувеличение масштаба по вертикали: 1х 🔻 Команда	координат: <Нет> 🔻 Масштаб 1: 11980.8 🔻 🕀 💽 🗸	
				🗢 🗹 💸 площа, -
× Kor	ианда	31		< <u> </u>
بر 🗵	- B ₿	ведите команду		
52000	4.1682	2, 5712224,4278, 0.0000 💠 💷 📰 🛌 🍊 🗀 💭 🗠 🔀 🐜 🕂 💹 🖬 🛟		модель 💵 😳 🗗 🛇 🔹 🚍 🔬

Далее выбираем соответствующее значение текстовой метки в строке текст. В данном случае выбрано название реки. Тоже самое выполняем для всех правил в данной теме

	{@}Pa	абочее пространство 🔻 🗅 🗁 🖶 🖨 🧠 т 🗟 🔺 Айтоде	ik AutoCAD Map 3D 2014 Чертеж1.dwg Введите ключевое слово/фразу	РЕ 🗶 вход в служоы – 🗶 🚛 – 🔮 –
MBD	Глав	зная Вставить Аннотации Редактирование элемента Создать А	нализ Вид Сервис Вывод Настройка карты Cnpaвка Autodesk 3	60 Подключаемые модули Активные приложения 🕨 📼 -
	₩ 	Масцитабные диапазоны для сдоя Schemalinerи		
Зумир		Добавить масштабный диапазон		Разделить Объединить 🕰
		От До Просмотр: Символиза	Контекст размера: Устроиство Карта	Разделение/объединение Сохранить
		О Бесконечность О	Метка и стиль	
			Добавить метку	👝 🗊 🔀 📕 Панель задач
		1		Карта: По умолчанию
		Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность		
		😤 Новая тема 🛯 😤 Добавить правило 🗈 Копировать 💥 Удалить 🔿	•	Данные Стиль Таблица Сервис
		Тематические правила Стиль Мет		
		▶ "Длина" >= 2222.6048458775		
		"Длина" >= 35046.827072179 3504		
,	-	"Длина" >= 51458.938185330 514: "Длина" >= 67271 049292421		😌 🚆 🤝 😒 реки
	CTMJ6	(по умолчанию)	Текст:	8
	KTOP		название	
	Peda		🖓 Дополнительно	2222.6
			Предварительный просмотр	18634
Y	KIN	4		51458.5
	E I		текст	67871.
	<u>►</u> ×	<		2
Ко Ин	теракт	пизное состояние 20 30 Преувеличение масштаба по вертикали: 1x	Сброс Применить Закрыть Справка итаб 1:	
				у у площа,
× الله ع الح	• Вве	гдите команду		
520004	1.1682,	5712224.4278, 0.0000 👆 🔛 📰 🔚 🛌 🎯 🗀 💭 🗠 🛃 📥 🕂 📖		модель ⊾ 😐 🔯 🕂 🔍 🗖
A -	{ĝ}Pa	бочее пространство 🔻 🖻 🕞 🕞 👘 🐇 🔿 🔹 🗸 Autodes	к AutoCAD Map 3D 2014 Чертеж1.dwg ► Введите ключевое слово/фразу	Al 🔔 Вход в службы - 🗙 🏠 - 😨 -
MBD	Х	ная вставить Аннотации Редактирование элемента Создать А	нализ вид Сервис вывод Настроика карты Справка Autodesk з	ор Подключаемые модули – Активные приложения 🕨 🖼 🗸
K		Масштабные диапазоны для слоя Schema1:реки	? <u>Справка редактора стилей</u>	
Зумир	6	🚰 Добавить масштабный диапазон 🛛 🛅 Копировать 🛛 💥 Удалить 🗍	Вверх Вниз	Разделить Объединить
				E/ Shemeni Shemeni
4		От До Просмотр: Символиза	Тросмотр: Символиза Просмотр: Символиза Редактирование	Разделение/объединение Сохранить
		От До Просмотр: Симеолиза > 0 Бесконечность О	Тросмотр: Синвализа Просмотр: Синвализя Редактирование	Разделение/объединение Сохранить
		От До Просмотр: Санколкаа О Бесконечность О	Просмотр: Синволюк Редактирование Редактирование	Разделение/объединение Сохранить
		От До Просмотр: Санколкаа 0 Бесконечность О	Тросмотр: Синколков Редактирование Редактирование	Разделение/объединение Сокранить Разделение/объединение Сокранить
		От До Просмотр: Синиоляса О Бесконечность О Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность	Роскотр: Синколков Просмотр: Синколков Редактирование	Разделение/объединение Сокранить Разделение/объединение Сокранить Карта: По умольянию
	-	Ог До Просмотр: Снемоляска 0 Бесконечность 0 Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность -	Тросмотр: Синколкой Редактирование Редактирование	Разделение/объединение Сохранить Разделение/объединение Сохранить Панель задач Карта: По умолнание Сохранить
		Ог До Просмотр: Санколска 0 Бесконечность 0 Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность	Тросмотр: Синколкон Редактирование Редактирование Редактирование Редактирование Редактирование	Разделение/объединение Сохранить Разделение/объединение Сохранить Сохранить Сохранить Сохранить Сохранить Сохранить Сохранить Сохранить Сохранить
		Ог До Просмотр: Сыяволяска > 0 Бесконечность 0 Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - - Стиль Метка - - "Длича" >= 2222 604482775 - - 2222 "Длича" >= 18634.715559028 - - - -	Тросмотр: Синколкой ранить все Вверх Виниз илить все Вверх Виниз илеточиз Истка элемента 50484587755 to 1863/6 Текст Туб550266 to 3506.6 Текст	Разделение/объединение Сохранить Разделение/объединение Сохранить Панель задач Карта: По умолчанию Данные Стиль Таблица Сериис в В В Сохранить
		Ог До Просмотр: Сыяволяска > 0 Бесконечность 0 Стиль линни для масштабного диапазона 0 - Бесконечность 0 - Стиль линни для масштабного диапазона 0 - Бесконечность 0 - Стиль линни для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - - Стиль линни для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - - - Стиль линни для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - - - - Стиль линни для масштабного диапазона 0 - Бесконечность -	Тросмотр: Синколкой ралить все Вверх В Вниз илять все Вверх В Вниз иляточим 1 Метка эленента 50484587755 to 1863/7 Текст 7 7 155950286 to 3506.6.8 текст 827072197 to 51.58.9 Текст В Силанование	Разделение/объединение Сохранить Разделение/объединение Сохранить Панель задач Карта: По умолнанию Сохранить Сохранить Сохранить Сохранить Сохранить Сохранить Сохранить Сохранить Сохранить Сохранить Сохранить
23		Ог По Просмотр: Сыяволяска > 0 Бесконечность 0 Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность 0 - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность 0 - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - - - • Повая тема • -	росмотр: Синколкоз ралить все Вверх Верх Вина илятов се Вверх Верх Вина илятов се Вверх Верх Вина илятов се Вверх Верх Вина илятов се во 1863 текст 175590268 to 3506.6.8. текст и.3270721297 to 51.58.9. текст и.3270721297 to 51.58.9. текст и.32308 to 67.61.0. текст и.3292843190 e428.2. Текст Вина илятов се во 1863 текст верх вина илятов се во 1863 текст илятов се во 1863 текст илятов се во 1864 текст	Разделение/объединение Сохранить Разделение/объединение Сохранить Панель задач Карта: По умолчанию Сохранить Сохран
2	о стилеи	Ог По Просмотр: Сыяволяска > 0 Бесконечность 0 Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность 0 - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность 0 - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - - • Помата - 2222 бидчаязота • - • Плима" >= 1834.7 1559028	росмотр: Синколкой далить все Верх Верх Вина илять все Верх Верх Вина илять все Верх Верх Вина илять все Верх Верх Вина илять все во 35016.8 17 155950266 to 35016.8 17 155950266 to 35016.8 17 155950266 to 35016.8 17 155950266 to 35016.8 17 155950266 to 35016.8 17 155950266 to 35016.8 16505 1650	Разделение/объединение Сохранить Разделение/объединение Сохранить Карта: По умолчанию Карта: По умолчанию Сохранить Карта: По умолчанию Сохранить
ženero otore	актор стилеи	Ог По Просмотр: Сыяволяска > 0 Бесконечность 0 Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность 0 - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность 0 - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - - Стиль линии для масштабного диапазона 0 - Бесконечность - - Стиль тилича сиске правило Стиль Метях. - "Плича" >= 12824 / 1555028 - - - - "Плича" >= 51483 / 1555028 - - - 18347 - - 51451 "Плича" >= 67871 049238481 - - - - - - - - - - - - - -	росмотр: Синколкоз далить все Верх Верх Вина илять все Верх Верх Вина илять все Верх Верх Вина илять все Верх Верх Вина илять все Верх Верх Вина илять все Верх Верх Вина илять все верх Верх Верх Вина илять все верх Верх Верх Вина илять все верх Верх Верх Верх Верх Верх Верх Верх В	Разделение/объединение Сохранить Разделение/объединение Сохранить Панель задач Карта: По умолчание Сохранить Сохран
Dansers	Редактор стилеи	Ог До Просмотр: Сыяволяска > 0 Бесконечность 0 Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 - Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 - Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность - - Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность - - Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность - - Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность - - Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность - - Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность - - Стиль таболого диалазона 0 - Бесконечность - - - "Плима" > = 2222 6044458775 -	Просмотр: Синколкоз просмотр: Синколкоз радить все Верх Верх Винз плетечия 50484587755 to 1863/7 Текст 1775590266 to 35016.6.8.1 Текст 1775590266 to 35016.8.9. Текст 1775590266 to 35016.8.9. Текст 179590266 to 35016.8.9. Текст 179590264 to 35016.8.9. Текст 19381853308 to 670.0.0. Текст 19381853308 to 670.0.0. Текст 1960	
. Deserves and a	Pedakrop Crunen	Ог До Просмотр: Сыяволяска 0 Бесконечность 0 Стиль линнии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 6 Стиль линнии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 6 Стиль линнии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 1 Стиль линнии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 1 Стиль линнии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 1 Стиль линнии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 1 Стиль линнии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 1 Стиль линнии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 1 Плина" > 22020 604458775 0 22220 22220 "Длина" > 15048 827072179 0 1 151451 "Длина" > 51458 933185330 0 51451 1 "Цлина" > 67871 04929841 0 0 0 (по умолчанию) 0 0 0 0	росмотр: Синколкой далить всс Вверх Вверх Верх	
→ 	одключ м Редактор стилеи	Ог По Просмотр: Сыяволяска 0 Бесконечность 0 Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 6 Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 6 Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 1 Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 1 Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 1 Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 2 1 Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 2 2 Генатические правило Стиль Метки 1 "Длина" >= 1048.827072179 1 1 1834.71559028 1 1 "Длина" >= 51458.933185330 1 1 51458 1 51458 "Длина" >= 67871.04929841 1 1 1 1 1 1 (по умолчанию) 1 1 1 1 1 1	росмотр: Синколкой далить всс Верх Ве	
		Ог До Просмотр: Свеколезна 0 Бесконечность 0 Стиль линнии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 6 Стиль линнии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 6 Новая тема Слоковано 0 - Бесконечность 0 Стиль линнии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 1 Стиль линнии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 1 Стиль линнии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 1 Галина" >= 2222 6044458775 0 1 1 "Длина" >= 2222 6044458775 1 1 1 1 1 "Длина" >= 1843 / 1559028 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 5 5 1 1 1 1 1 6 7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	росмотр: Синколкой адалить все Верх Верх Вина инстенция 5048458/755 to 1863/1 Текст 1/25590286 to 35016.6 1/25590286 to 35016.8 1/25590286 to 35016.8	
		Ог До Просмотр: Свеколезна 0 Бесконечность 0 Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 6 Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 6 Новаа тема Стиль Стиль 0 "Плина" >= 2222 б049458775	Тросмотр: Синколкой просмотр: Синколкой редактирование Ре	
× Mar		Ог До Просмотр: Сенесляза 0 Бесконечность 0 Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 - Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 - Новаа тема Сладовить правило Копировать Худалить Фу Тенличат >= 2222 6049458775	раскотр: Синеолюз Просмотр: Синеолюз ралить все Верх Вниз пистеры Виниз 00445587755 to 1863 го 715950266 to 350 f.6.8 ТЕКСТ 725950266 to 350 f.6.8 ТЕКСТ 9281853306 to 550 f.0. ТЕКСТ 0.492984819 to 84283 ТЕКСТ Ногитеры Исстема координат. (Нет.) ▼ Масштаб 1, 1	
Y Land		Ог До Просмотр: Свевсияса 0 Бесконечность 0 Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 - Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 - Новаа тема Сладовить правило Копировать Худалить Уудалить Уудалить Уудалить Уудалить У Стиль Метка "Плина" >= 2222 6048450775 Стиль Метка - "Плина" >= 18334 / 1559028	Рросмотр: Синколося далить все Верх Вниз полектор: Синколося Виниз	
y Bunc	номония недактор стилен	Ог До Просмотр: Свевсияса 0 Бесконечность 0 Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 - Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 - Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 - Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 - Стиль линии для масштабного диалазона 0 - Бесконечность 0 - • Новаа тема Собавить правило Стиль Стиль Метка	Ррадктирование ралить все Верх Вниз ланить все Верх Вниз ланить все Верх Вниз ланить все Верх Вниз ланить все Верх Вниз ланить все Верх Вниз ланить все Верх Вниз ланить все Верх Вниз ланить все Верх Вниз ланите Система коорденат. Снето У Масштвб. 1. 1	Вала станки сокранить Вала станки сокранить Сокранит

Такая же последовательность действий выполняется и для площадных водных объектов

A -	{@}P	абочее пространство 🔻 🖻 😂 📑 😂 🤝 - 🐡 - 👻 Autodesk AutoCAD Map 3D 2014	Чертеж1.dwg	🕨 Введите ключевое слова/фразу 🥼 💄 Вход в службы - 💥 🤚 - 🔞 - 📃 🙁
M3D	Гла	вная Вставить Аннотации Редактирование элемента Создать Анализ Вид Сервис	Вывод Настройк	а карты Справка Autodesk 360 Подключаемые модули Активные приложения 🕨 🗖 🕌
		Справка редактор Масштабные диапазоны для слоя Schema1:площадные водные объекты	а стилей	
зумир		🎦 Добавить масштабный диапазон 🛛 🎦 Копировать 💥 Удалить 🛛 🏠 Вверх 👃 Вниз		Разделить Объединить
		От До Просмотр: Символиза Просмотр: Символиза Пр	осмотр: Символиза	Релактирование Разледение/объединение Сохранить
_		Бесконечность		Газдоление создание создание
ч				
				👝 🗊 🔀 📕 Панель задач
		Ганар, линин алд масштабиого диадаары () - Басконациость		Карта: По умолчанию 🔻
		стиль линии для масштаоного диапазона о - ресконечность	*	
		😤 Новая тема 🚔 Добавить правило 🖺 Копировать 💥 Удалить 🛒 Удалить все 👚 Вверх 🤳	Вниз	
		Тематические правила Стиль Метка легенды	Метка элемента	Данные Стиль Таблица Сервис
		"Площадь" >= 56524.9959568 56524.9959568924 to 4028886	Нет	
		"Площадь" >= 4028886.34200 4028886.34200791 to 8001247	Нет	
		"Площадь" >= 8001247.68805 8001247.68805893 to 1197360	Нет	18634 ^
		"Площадь" >= 11973609.0341 11973609.0341099 to 1594597	Нет	🕹 🕹 🛃 🗕 — 35046.4
	's	"Площадь" >= 15945970.380161 to 19918331	Нет	51458.5
	THE P	"Площадь" >= 19918331./262 19918331.726212 to 23890693	Нет	67871.
	obic	(по умолчанию)	Нет	67871.
	Jakt			
	Pe			
			-	г 🔰 🖌 🧯 🗢 🔽 😵 площа
	50			- <u>2</u>
I Y	DAK.			
	Ē			<u>م</u>
	<u>></u>	X		56524.
				402888
N 🗞	нтерак	тивное состояние 🔰 🔔 2D 🔀 Преувеличение масштаба по вертикали: 1x 💌 Команда	🗥 Система ко	оординат: <Нет> 🗡 Масштаб 1: 8595.91 🗡 🛗 🔽 🔹 🖸
× Ko	манла	: Выполняется регенерация молели.		119736 -
3 2	- BB	едите команду		
49067	9.5130	1 5718399 2774 0 0000 + III III 4 III 4 III 4 III 4 III - A III		модель 🛛 💷 🚳 🕂 🔾 🚛
40007	0.0100			

Затем карта оформляется, добавляется рамка, подпись и легенда.

(см. приложение)

Для оформленной тематической карты создаём рамку



В рамке выделяем место под условные знаки и иную дополнительную информацию



Вставляем заголовок карты

% , 🗅	B 8 8) ५ - ⊳ - ∏/	панирование и анал	из 🔻 🔻		AutoCAD) Civil 3D 2012	Чертеж1.dwg		▶ Введит	е ключевае слово	фразу	2 / A	* ? -	- 0 X
зо Гла Х Подклю	вная Во СфФиль СфПоис Поис Табл Данные	тавить Аннотации пр к ица Вставить Вставить М	Редактировани Полилиния Рисова	не элемента •	Создать А	Анализ Вид и Вид и Марана Вид и Парана Вид и Парана Вид и Видактирование	Сервис Ве В В - + Хл Ф - - - - - -	ывод Настройка к ப Настройка к Несохраненная кон О Слои Аи	арты Онлайн 🔂 🕝 🥰 🥁 фигурация сл – toCAD –	Надстройки	Слою ПоСлою Послою Свойства т	* * *	Вставить Буфер об	Грана Ж Помена	
[—] [Вер] [2D карка	c]													C Bepr B IO MCK **
			Tei	матическ	а я ка рт	а водных о	объекто	в							
	×					- and	ę								
I4 ◀ ▶ № Базовая	Модель (І точка или	ayout1 <u>/ Layout2 /</u> i [Перемещение] <i< td=""><td>Перемещение>:</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>_</td></i<>	Перемещение>:												_
Вторая т Команда:	очка или	<считать перемещ	ением первую то	чку>:							-				
537706.0940), 5789151.7	005, 0.0000 💠 🕮	<u>I</u> L¢D[∠ <u>∠</u> +	+ 🔟 🗉 🏷				_	_	модель ⊾		, 1'' = 60' 🕶 👌) 🖄 🔯 d	r 🖏 💽 🗸 🗖
3		D 🔮	💿 😫										EN	- 🏴 🖬	()) 15:30 (23.04.2014

Оформляем условные знаки исходной тематической карты



Далее для удобства печати преобразуем чертёж в формат pdf.

Библиографический список

- Гура Д.А., Шевченко Г.Г. Экологический мониторинг деформации сооружений с использованием наземного лазерного сканирования // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 2013. № 5. С. 43-45.
- Бушнева И.А., Безверхова А.Ю., Шевченко Г.Г., Гура Д.А. Об использовании наземного лазерного сканирования для получения фасадных чертежей исследуемых зданий и строений // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. 2016. № 11. С. 89-97.
- Гура Д.А., Шевченко Г.Г., Карслян А.М., Петренков Д.В. Особенности воздушного лазерного сканирования в теории и на практике на примере линейных объектов // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2016. – № 8. – С. 109-116.
- Шевченко Г.Г., Желтко Ч.Н., Гура Д.А., Пастухов М.А. Определение смещений и осадок сооружений с использованием поискового метода уравнивания // Новый университет. Серия: Технические науки. – 2013. – № 7 (17). С. 37-40.

- Хорцев В.Л., Проскура Д.В., Шевченко Г.Г., Гура Д.А. Наблюдения за горизонтальными и вертикальными смещениями сооружений // Науки о Земле на современном этапе VI Международная научно-практическая конференция. – 2012. – С. 120-123.
- 6. Грибкова И.С., Шерстюк Н.А. Лазерное сканирование // Науки о земле на современном этапе VIII Международная научно-практическая конференция. 2013. С. 53-55. Грибкова И.С., Питель Е.К. ГИС и современный опыт их применения // Науки о земле на современном этапе VIII Международная научно-практическая конференция. 2013. С. 74-76.
- Хорцев В.Л., Проскура Д.В., Гура Д.А., Шевченко Г.Г. Горизонтальные и вертикальные смещения сооружений и причины их возникновения // Науки о Земле на современном этапе VI Международная научно-практическая конференция. – 2012. – С. 116-119.
- Желтко Ч.Н., Шевченко Г.Г., Гура Д.А., Кузнецова А.А. Алгоритм определения координат при мониторинге сооружений с использованием поискового метода уравнивания // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). 2013. № 3. С. 60-64.
- Желтко Ч.Н., Шевченко Г.Г., Бердзенишвили С.Г., Пастухов М.А. Особенности определений смещений и осадок сооружений электронными тахеометрами // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). 2013. № 1-2. С. 61-65.
- 10.Желтко Ч.Н., Гура Д.А., Аветисян Г.Г. Измерения геометрии высоких стальных трёхгранных сооружений // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2010. – № 6. С. 13-19.
- 11. В. А. Середович, М. А. Алтынцев, Р. А. Попов Особенности применения данных различных видов лазерного сканирования при мониторинге природных и промышленных объектов // Сибирская государственная геодезическая академия. – Том 18. – Специальный выпуск. – 2013. – С. 1-3.