Практическая работа №5

Обработка материалов спутниковых измерений и экспорт результатов в QGIS

<u>Цель лабораторной работы</u>: выполнить обработку результатов спутниковых измерений в ПО Trimble Geomatics Office, при необходимости выполнить калибровку района работ, экспортировать результаты в QGIS. Порядок выполнения работы:

TGOffice

1. Запускаем программу Trimble Geomatics Office

2. <u>Создание проекта и выбор системы координат.</u> Для создания проекта необходимо открыть *Новый проект*.



Когда появится диалог, вводится *Название* и выбирается Шаблон (Metric).

Новый проект	? 🛛
Название:	ОК
Шабари	Отмена
DTMLink Matrix	Папка
RoadLink 1 RoadLink 2 Sample Data	
USFeet	 Проект Шаблон
, Подробно:	

Созданный проект необходимо сохранить в своей папке.

После создания проекта, в диалоговом окне *Свойства Проекта* необходимо настроить систему координат.

^р орматы и ед. измерен	ния Топокоды	Составление отчёта	Перевычислить
Параметры п	ооекта	Система ко	ординат
– Параметры системы	координат		
Район работ:	Не выбрано		Изменить.
Система:	Отсутствие		
Зона:	Отсутствие		
ИГД:	WGS 1984		
Модель геоида:	Не выбрано		
– Параметры района р	абот		
Широта проекта:	?		Изменить.
Долгота проекта:	?	-	
Эл. Высота проекта:	?		
Координаты:	Прямоугольные	коорд. в проекции	
		1	

Появляется диалоговое окно *Выбор системы координат*. В нём необходимо выбрать ссылку *Новая система* и настроить параметры системы.

Систему координат выбирать необходимо по ссылке *Система координат и Зона* из базы систем координат: группа систем координат *UTM*, зона - *35 North*,



(Hanaga Dames)

011000 0110040

далее Без модели геоида.

Выбранная система координат станет системой координат проекта.

3. Импорт результатов спутниковых измерений в проект

После создания проекта необходимо импортировать в него результаты полевых измерений, а именно dat-файлы с GPS данными.

В панели проекта с помощью инструмента *Импорт* выбираются нужные файлы, ПО импортирует *.dat файлы и записываются в каталоге проекта Data Files/Trimble Files. (полевые результаты (*.dat) находятся в каталоге GNSS_ЛХ// Исх данные ЛР №5)

Открыть				? 🛛
Папка: 🔂 Ис	х_данные_ЛР_№5	•	🕁 🔁	r 🗐 🕂
 33731730 33731740 33731750 33732190 51871730 51871740 	 ● 51871750 ● 51872190 			
Имя файла:				Открыть
Тип файлов: 🛛 역	Райлы GPS данных (*.dat)		•	Отмена

Как только полевые измерения импортированы в Trimble Geomatics Office, можно увидеть их в графическом окне (точки и базовые линии серого цвета).



Задать имена пунктов. Для этого выберите в главном меню команду Вид-Метки точек-Имя.



4. Обработка базовых линий.

После импорта данных спутниковых измерений в формате dat-файлов с базовой станции и подвижного приемника необходимо выполнить обработку базовых линий.

GPS-обработка делается с помощью инструмента «Обработка» в панели проекта. Обработка начинается автоматически после нажатия на кнопку *GPS-обработка Базовых линий*.

Просмотреть статистику обработки базовых линий в диалоговом окне «GPS обработка.

iPS o	бработ	ка							?
	ID	От станции	До станции	Длина базово	Тип решения	Отноше	Диспер	СКО	Сохранить
	B16	25	35	25,146м	L1 Фиксиров	2,2	11,841	0,018M	
	B17	25	t12	616,343м	L1 Плавающее		144,690	0,047m	Отмена
	B18	25	t9	316,055м	L1 Плавающее		24,488	0,019m	
	B19	25	34	267,976м	L1 Фиксиров	1,6	2,370	0,010m	Отчёт
	B20	25	32	419,126м	L1 Плавающее		12,522	0,017м	
	B21	25	33	335,767м	L1 Плавающее		29,234	0,023м	
	B22	25	t6	738,525м	L1 Плавающее		215,175	0,061 м	
	B23	25	31	571,720м	L1 Плавающее		13,894	0,019M	
	B24	25	28	554,640м	L1 Плавающее		19,411	0,018m	
	B25	25	29	818,306м	L1 Фиксиров	1,8	15,328	0,015m	
	B26	34	25	267,937м	L1 Фиксиров	1,6	3,668	0,007м	
	B27	34	t9	479,504м	L1 Плавающее		549,419	0,125м	
	Перезапі	исать дубликат ре	шения базовой линии	1					
							Выполнен	D	4 Ок, 8 Брак

Обработанные в пределах допустимого расхождения точки и базовые линии окрашиваются *в красный цвет*, *в противном случае* остаются *серыми*.

5. Оценка качества и улучшение результатов обработки базовых линий.

Выполнить оценку качества и улучшить полученные результаты обработки базовых линий в TGO, воспользовавшись командой из меню **Вид - Шкала** времени.



Использую данную информацию исключать все или только часть данных по спутнику за тот период времени, когда прием сигналов со спутника был особенно плохим.



Для обработки базовых линий и последующего уравнивания результатов необходима информация как минимум по 4 спутникам!

После чего повторить *GPS-обрабработку* базовых линий.

Фиксированные решения возможно получить по базовым линиям 25-t12, 25-t6, 25-29, 25-32, 25-33, 25-34, 25-35.

По базовым линиям **25-t9**, **34-t9**, **25-28**, **25-31** улучшить результаты предварительной обработки и принудительно включить линии в уравнивание.

ID	От станции	До станции	Длина базово	Тип решения	Отноше	Диспер	СКО	Сохранит
B2	34	t9	479,066м	L1 Плавающее		83,989	0,041м	
B1	34	25	267,937м	L1 Фиксиров	3,0	3,668	0,007м	Отмена
B5	25	t9	316,121м	L1 Плавающее		69,623	0,042м	
B6	25	34	267,977м	L1 Фиксиров	4,4	2,282	0,010m	Отчёт
B4	25	t12	616,256м	L1 Фиксиров	1,8	28,832	0,024м	
B7	25	32	419,105м	L1 Фиксиров	2,6	9,728	0,013M	
B3	25	35	25,146м	L1 Фиксиров	2,2	11,841	0,018m	
B8	25	33	335,661 м	L1 Фиксиров	1,8	5,248	0,010m	
B9	25	t6	737,963м	L1 Фиксиров	1,5	11,538	0,016м	
B10	25	31	571,719м	L1 Плавающее		11,983	0,016m	
B11	25	28	554,773м	L1 Плавающее		6,979	0,017м	
B12	25	29	818,307м	L1 Фиксиров	1,8	15,419	0,015м	
_								

6. Уравнивание результатов спутниковых измерений

На следующем этапе выполнить уравнивание результатов спутниковых измерений с помощью инструмента *Уравнивание* в панели проекта. Уравнивание начинается автоматически после нажатия на кнопку *Уравнивание измерений*



После уравнивания измерений войти в меню **Отчеты - Дополнительный** отчеты выбрать **Каталог координат точек** и сохранить результаты уравнивания.

В качестве отчета по лабораторной работе привести распечатку каталога координат и оценки точности (СКО).

7. Экспорт координат в ГИС-формат

Для экспорта точек в shp-формат необходимо в меню **Файл** выбрать команду Экспорт и в открывшемся окне выбрать **Arcview shape файлы** – точки. Затем указать каталог для сохранения данных (обычно это папка Export проекта).

Съёмка CAD / ASCII ГИС Выборочно	
Агсујем shape файлы - точки (*.dbf, *.shp, *.shx)	ок 🗌
Агсунем snape-фаялы - точки, линии (.cor, .snp, .snx) Имя,х (север),у (восток),Отметка,Все атрибуты Имя,Широта,Долгота,Высота,Все атрибуты (Рефэллипсоид)	Отмена
	Новый форма
	Ред. формат
	УдалитьФорм
	Параметры

Перед экспортом файлов убедитесь, что заданы атрибуты для экспорта (в нашем примере достаточно выбрать в качестве атрибута имя точки)

	Параметры.	Атрибуты:
Экспорт Съёмка САD / ASCII ГИС Ассчіеw shape Файлы - точки (* Ассчіеw shape Файлы - точки (* Имя.х (север),у (восток),Отмет Имя.Широта,Долгота,Высота,	Формат Файла: © Формат Dos © Формат Windows © Формат UNIX Размеры © 2D © 3D Атрибуты >> О	Создание атрибутов: Выберите атрибуты для создания и добавления во все топокоды. У Имя точки Дата записи Время записи Отметка точки Точн. в плане Точн. по высоте Экспортировать меню атрибутов как: Экач. атрибута Код польз. 1 Код польз. 2 ОК Отмена

8. Импорт результатов спутниковых измерений в проект QGIS

Запустить программу QGIS 🧭, ярлык которой находится на рабочем столе.

Создать новый проект и выполнить его настройку. Для этого в меню **Проекты** выбрать команду Свойства проекта и настроить систему координат, как показано на рис.

своиства проекта С	истема координат		?		
Общие	Enable 'on the fly' CRS transformation	n (OTF)			
	Поиск				
🗲 Система координат	Последние используемые системы коорди	нат			
Определяемые слои	Система координат	ID источника			
	* Создана система координат (+proj=tm	erc +la USER:100000	USER:100000		
Стандартные стили	WGS 84	EPSG:4326			
	Pulkovo 1942(83) / Gauss-Kruger zone 5	EP5G:2399			
	Pulkovo 1942 / Gauss-Kruger zone 5	EPSG:28405			
Отношения	Системы координат	Скрыть ус	таревшие		
Источники данных	Система координат	ID источника	_ _		
_	WGS 84 / UTM zone 33N	EP5G:32633			
і іеременные	WGS 84 / UTM zone 335	EP5G:32733			
	WGS 84 / UTM zone 34N	EPSG:32634			
	WCS 94 / LITM 2000 245	EDSC:32734			
	Wab 04 / 0114 2016 345	EF36.32734			
	WG5 84 / UTM zone 35N	EP5G:32635			
		EP5G:32635 EP5G:32735	•		
		EP5G:32735	+ •		
		EP5G:32635 EP5G:32735	•		
	WGS 04 / UTM zone 35N WGS 84 / UTM zone 35N WGS 84 / UTM zone 35S Ф Выбранная система: WGS 84 / UTM zone 3 +proj=utm +zone=35 +datum=WGS84 +utm	EPSG:32635 EPSG:32735 5N iits=m +no_defs			

Загрузить в проект векторный файл с выделами Негорельского лесхоза (Из папки *Исх_данные_ЛР_№5 / Негорельский / vydel_poligon.shp*). Настроить свойства слоя vydel_poligon.shp (см. рис.)

Q Configuration - v	ydel_poligon Ofissie		23
A Oferm	A Nedotheartes		£
- Anna -	Hee croe vydel_poligon	View a nerverate vydel_polo	an la
Contraction of the second	HCNOHMME D:/Pationa/GNSS_D0(2003/vydel_po	lgon.shp	
Спа Подляки	Kogepoens windows-1251 •		
Thomas Thomas			
	 Система координат 		
	Выбранная систена координат (ЕР5G-32635,	WGS 84 / UTM Jone 35N)	• 😤
Duena	Окстема координат проекта (EPSG-32635 - W	GS 84 / UTM Jone 35N)	
🧟 дайстана	Система координат по уколнанию (EP5G:432 EP5G:28405 - Pulkavo 1942 / Gauss-Kruger zori	6 - WGS 84) e 5	
Gener	EPSG:2399 - Pulkovo 1942(83) / Gauss-Kruger a USER:100000 - * Congaria circ/teria koopgeria	one 5 (+pro)=tsterc +lat +tox+gs94=24,+123,-94,0.0	2,-0.25,-0.13,1.1 +units=m +na_defs)
	Money (or activity to be)	Marcinin (schorwinene	
С. Днагранны	500 [17100.000.000) ⁽²⁰)	
(j) Herazene	▼ Фильтр объектов провайдера		
Перентные			
é marine			
and the second of			
			1.
	(mm *		
		- Un	Contra Contra Contra

Добавить в проект shp-файл с координатами точек из папки Export вашего проекта в TGO.

Открыть OGR-с	овместимый в	екторный слой			? 🗙
Папка:	Export		•	🗢 🗈 💣 🎫	
Недавние документы Рабочий стол Мои документы Мой компьютер	PhtPosn.dbf				
Сетевое	Имя файла:	PntPosn		-	Открыть
окружение	Тип файлов:	Все файлы (*)		•	Отмена

Настроить систему координат **PntPosn**-слоя, аналогично слою **vydel_poligon.shp**.

Для удобства представления данных в свойствах слоя **PntPosn** выбрать команду **Подписи** и в качестве значений указать **Point Name** (см. рис.)

🦉 Cr	зойства слоя — Pntl	Posn Подписи					?	×
\geq	Общие	画 Показывать подпис	и для этого слоя				-	
*	Стиль	Подписывать значениям	и abc Point_Name				3]
abc	Подписи	🔻 Образец 👘						_
	Поля	Lorem Ipsum						-
4	Отрисовка							
9	Вывод	Lorem Ipsum			(
٢	Действия	авс Текст	Текст				E	•
•	Связи	*ab с Форматировани аbс Буфер	Шрифт	MS Shell Dlg 2		•		
	Диаграммы	Фон	Начертание	Обычный		•		
i	Метаданные	Тень Ф Размещение		U 🖶 🖲 🖶		в 🖶 І		
	Переменные	🖌 Отрисовка	Размер	8,2500		•		, 1
-	8			Точки		•		
8	Легенда		Цвет					
			Прозрачность	0		- 0% +		
			Регистр	Без изменений		•		
			Интервал	между буквами 0,0000		•		
		• ;;;;; • •		между словами 0,0000		A		
		Стиль 🔻			ОК Отмена	Применить	Справка	•

В результате в окне проекта отобразиться положение точек, из слоя **PntPosn** на территории лесхоза.



GPS-съемка производилась на территории квартала №055. Для того, чтобы определить, где находятся точки, сделайте активным слой vydel_poligon.shp и составьте запрос как показано на рис.

🧌 QGISI	.18.0		
Проекты	Правка Бид Ской Установон Модути бектор Растр База-данных Аналех данных Стравка		
DI	•周周马及 《【》《月月月月月日 《》》 [1] • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	😼 🖥 🛄 Σ 📾 • 🌮 💷 •	
	I D D C. D L D L D L D D D D D D D D D D D D D	4 Выбрать по выражаенно	
11 -		📑 Выбрать объекты го энонению 🕞	
V5		Сліна Слін	
No P	X • PréPoso	Mr 220	2

В качестве параметров поиска указать следующие (см. рис.)

	Ø Select	features by value		? 🛛
	ID			
	GIR	33702102	Case sensitive	Содержит
1	КV	055	Case sensitive	Содержит
`	SKNR		Case sensitive	Exclude field_
	IDVYDEL		Case sensitive	Exclude field
-				
Î				
	Reset for	m	Выбрать объекты 🔻	Закрыть
7				< \

Из-за погрешностей при привязке растра во время создания ГИС на Негорельский лесхоз, точки GPS-съемки не точно на своих местах в 55 квартале.



Необходимо посадить их на свои места в соответствии с абрисом (см. рис.).



Для этого, используя инструмент Измерить линию



Измерить смещение от действительного положения точки 25 до ее положения в квартале 55 согласно абриса по оси ΔX (вертикально) и ΔY (горизонтально)



Смещение примерно составляет по оси Х –15 м, по оси Ү –5 м.

Необходимо ввести поправки в значения координат, полученные в TGO. Для это нужно вернуться к своему проекту в TGO и выполнить **Калибровку района работ.**

В меню Съемка выберите команду GPS-калибровка.



В окне GPS калибровка участка установить настройки как показано на рис.

Компоненты калибровки	OK
🥅 Трансформация системы координат	
🖲 Три параметра	Отмена
С Семь параметров	Вычислить
Обновить нач. коорд проекц. уст. по умолч.	
Уравнивание в плане	Сохр. как р-он рабо
🔽 Установить масшт. коэфф. = 1	Система коорд.
🔲 Уравнивание высот	
Модель геоида: Ненужно	Отчёт
Список точек	
Результаты вычислении:	
Масштаб уравнивания в плане	
Макс. отклонение по высоте	
Макс. поправка в плане	

Затем перейти в Список точек, где указать номер GPS-точки – 25, и значения координат $X = X_{уравн} - \Delta X$, $Y = Y_{уравн} - \Delta Y$. Затем перевычислить координаты точек.

Повторно экспортировать точки (см.пункт 7).

Откорректированный слой **PntPosn** импортировать в проект QGIS. Точки должны сесть на свои места в границах квартала 055.



Подготовить отчет по лабораторной №5.