

Создание модели квазигеоида на территории месторождений ПАО «Татнефть» по данным геодезических измерений на геодинамическом полигоне

XI Международная научно-практическая конференция
«Актуальные вопросы геодезии и геоинформационных систем»

Комаров Р.В.
Гиляев Д.М.
Загретдинов Р.В.
Загретдинов А.А.

Казань, 31.08.2022



Комаров Р.В., первый заместитель директора
ГБУ «Фонд пространственных данных РТ»,
ассистент каф. астрономии и космической геодезии
Казанского федерального университета



Загретдинов Р.В., доцент каф. астрономии и космической
геодезии Казанского федерального университета,
директор МИП ООО «НПК ГЕОПОЛИГОН КФУ»



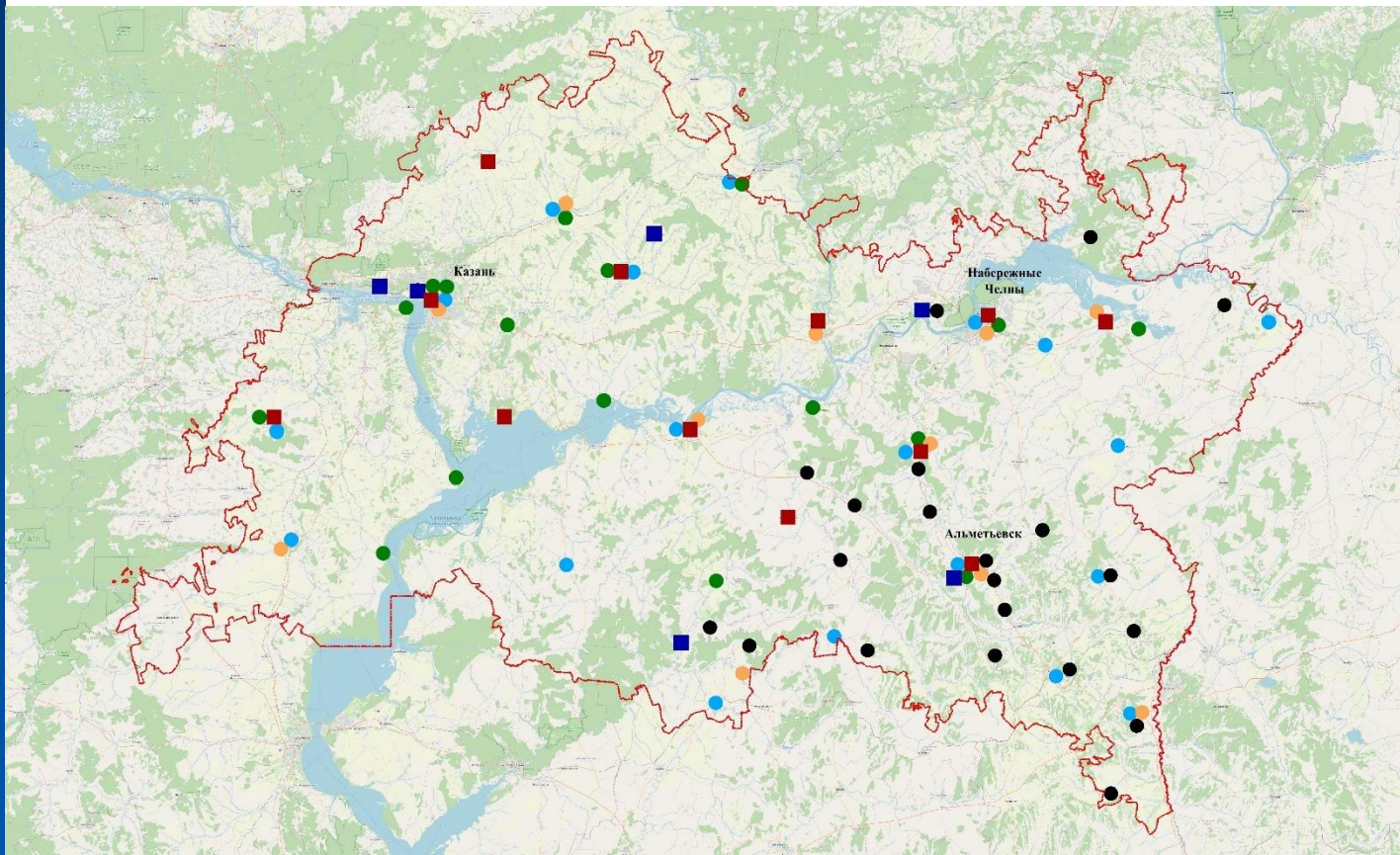
Гиладев Д.М., начальник отдела топографо-геодезических и
маркшейдерских работ – заместитель начальника УТГИМР
СП «Татнефть-Добыча» ПАО «Татнефть»



Загретдинов А.А. Маркшейдер
ООО «НПК ГЕОПОЛИГОН КФУ»,
ассистент каф. астрономии и космической геодезии
Казанского федерального университета



Сети постоянно действующих базовых станций на территории Республики Татарстан



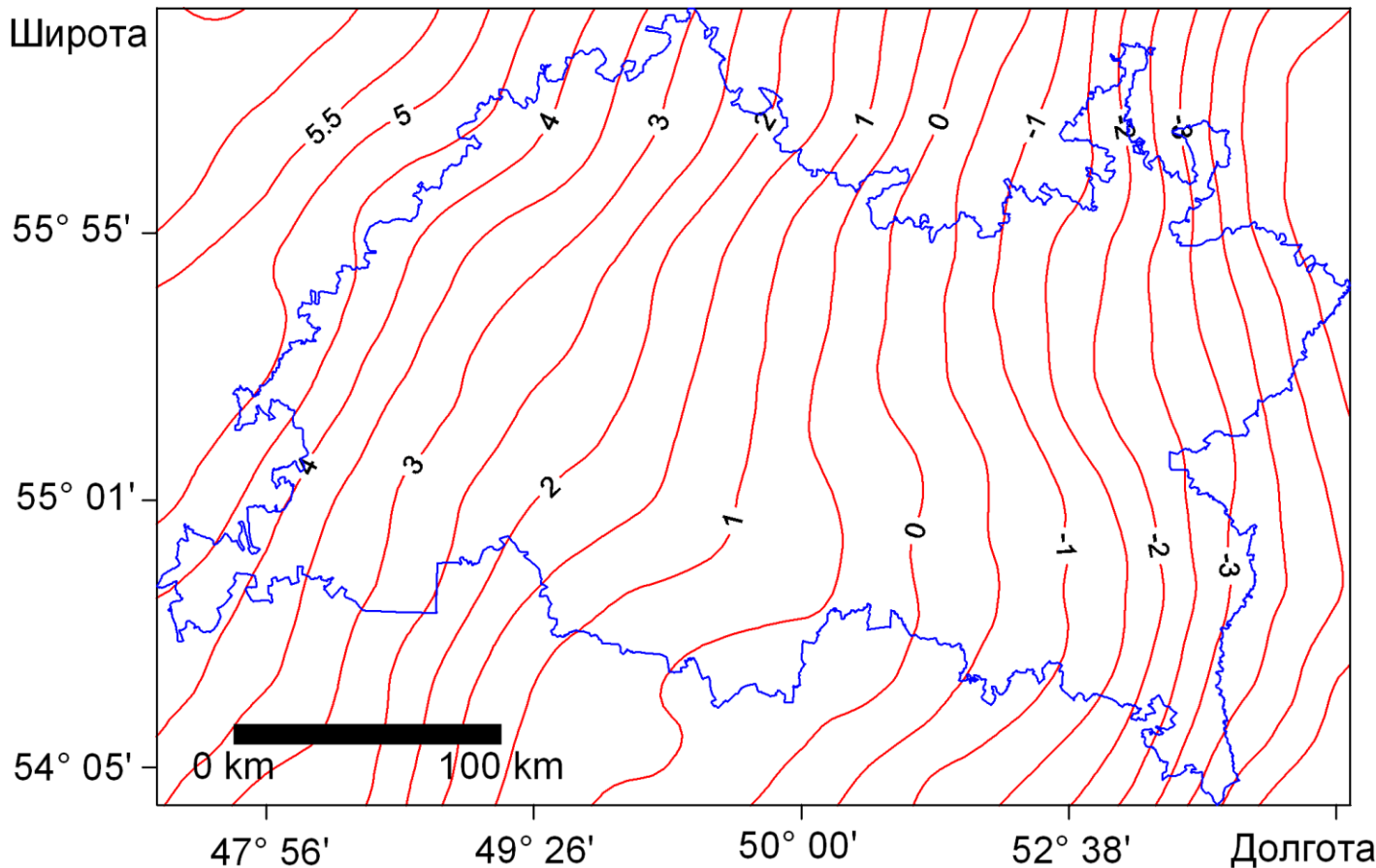
Сети со статусом ГССН

- SmartNet -17
- EFT-Cors -10
- ПАО "Татнефть" -21

Сети без статуса

- ТАТНОЗ -12
- TopNet -20
- PrinNet -6

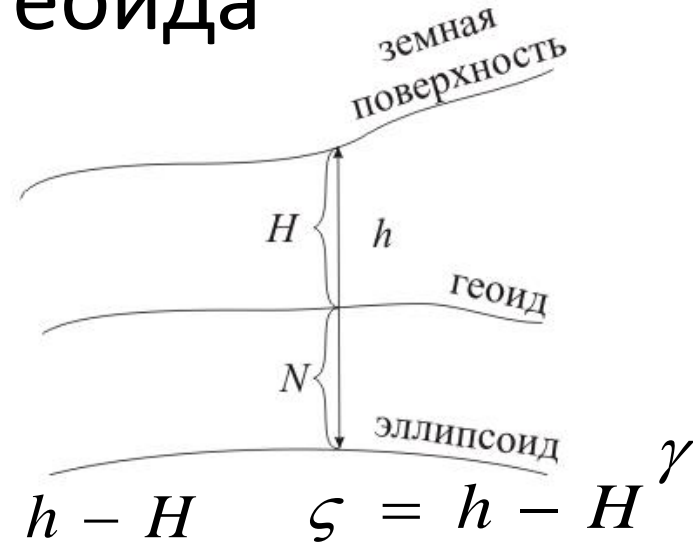
Локальный геоид по модели EGM2008





Методы определения фигуры геоида/квазигеоида

- Спутниковый
- Гравиметрический
- Комбинированный
- ГНСС/нивелирование
- КТН - метод

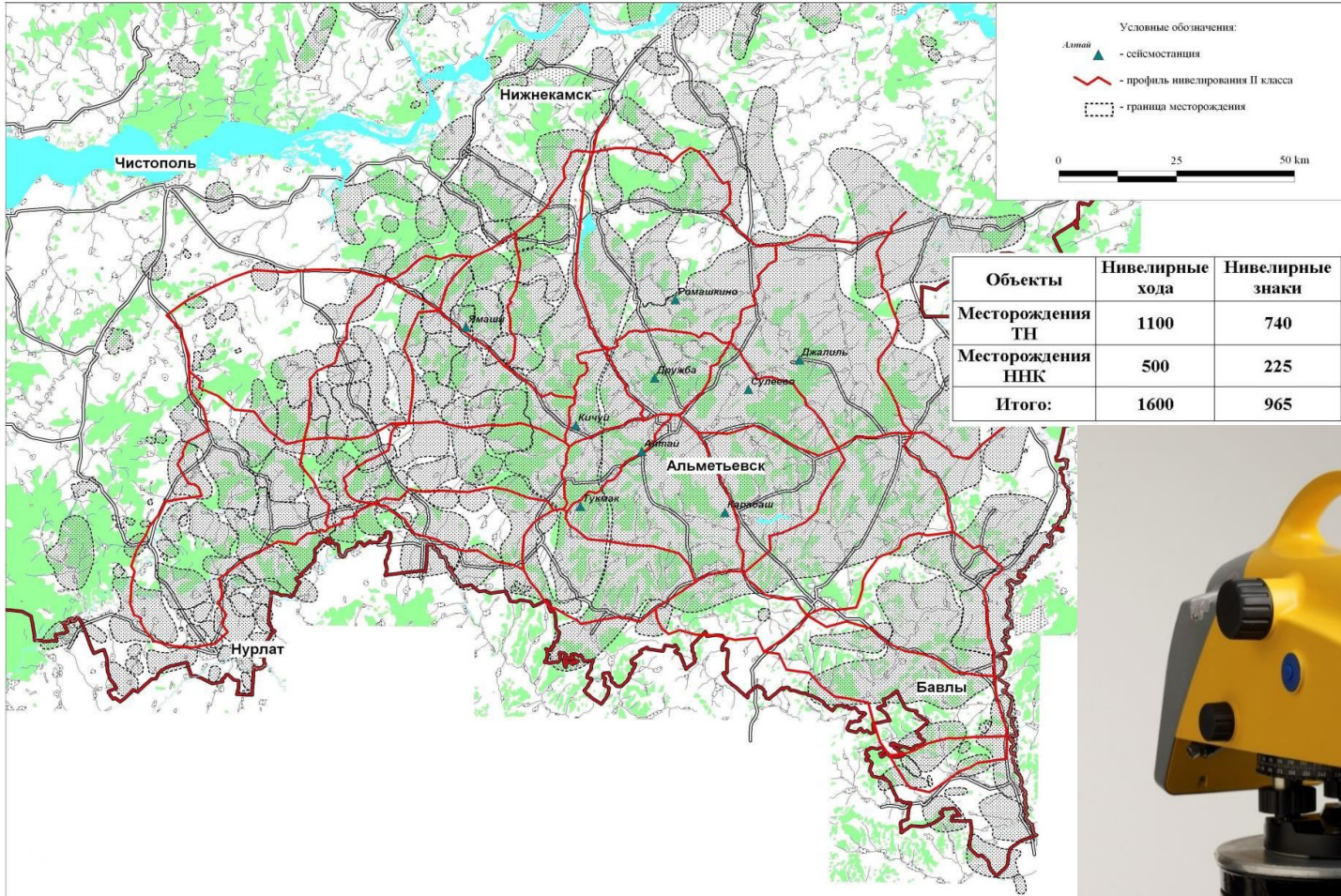


$$N = h - H \quad \zeta = h - H^\gamma$$

N – высота геоида
 h – геодезическая высота
 H – ортометрическая высота
 ζ – аномалия высоты
 H^γ – нормальная высота



Нивелирная сеть на Юго-востоке РТ



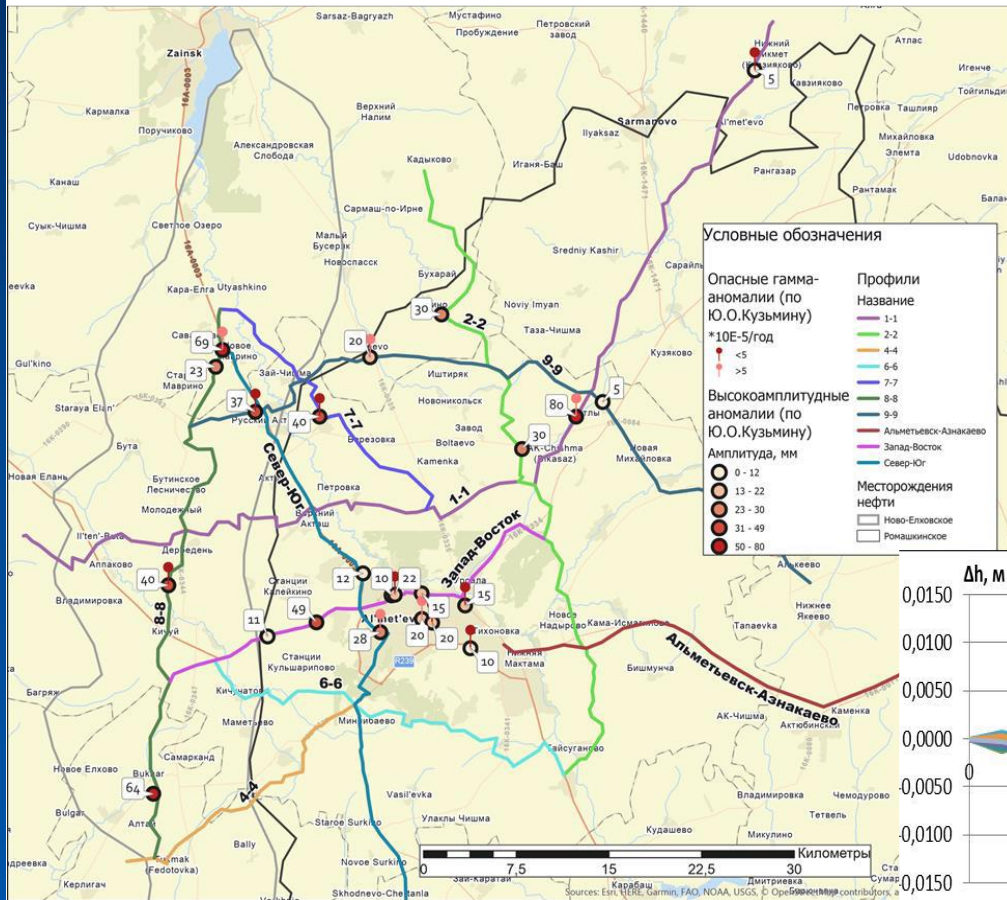


Характеристики нивелирных линий ГДП

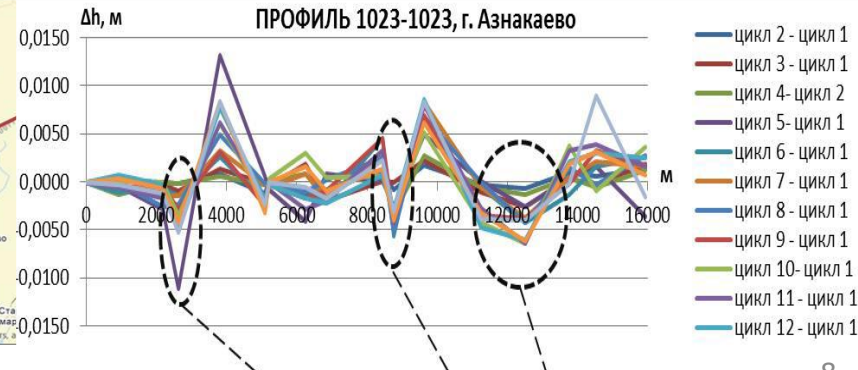
№ линии	Длина линии	Число звеньев	Расстояние между знаками в км		Невязки линий в мм		СКО на 1 км в мм
			наибольшее	среднее	полученная	допустимая	
1	2	3	4	5	6	7	8
1-1	53.20	78	2.10	0.68	-0.4	21.9	0.2
9-9	35.04	61	2.28	0.57	-1.8	17.8	0.2
алм-азн	24.75	20	3.17	1.24	0.0	14.9	0.2
сев-юг	30.75	65	1.72	0.47	-0.5	16.6	0.2
2-2	38.41	58	1.84	0.66	-0.2	18.6	0.2
4-4	14.73	30	1.45	0.49	-0.1	11.5	0.2
6-6	24.25	41	1.61	0.59	0.1	14.8	0.2
7-7	17.36	24	1.69	0.72	2.2	12.5	0.2
8-8	28.83	44	1.27	0.66	-0.1	16.1	0.2
зап-вост	19.57	38	1.22	0.52	0.7	13.3	0.2



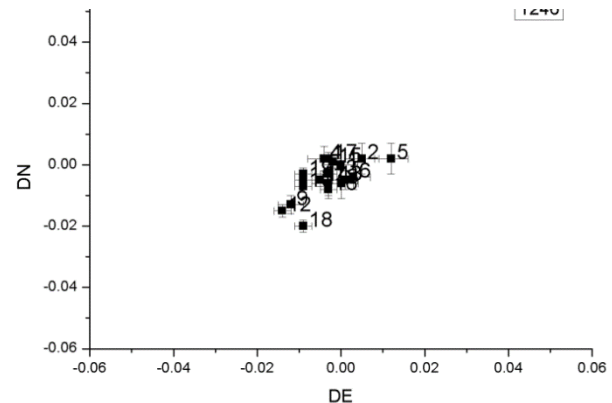
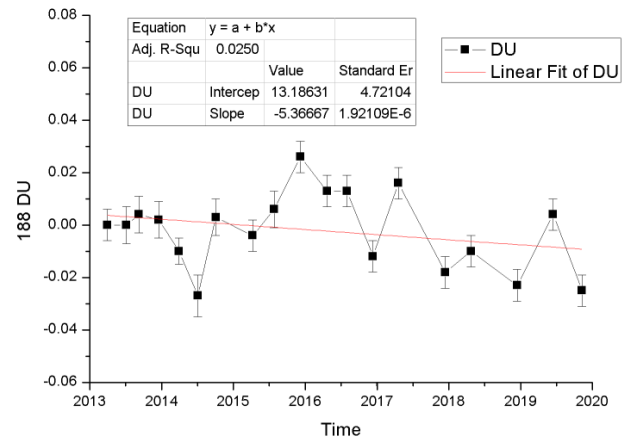
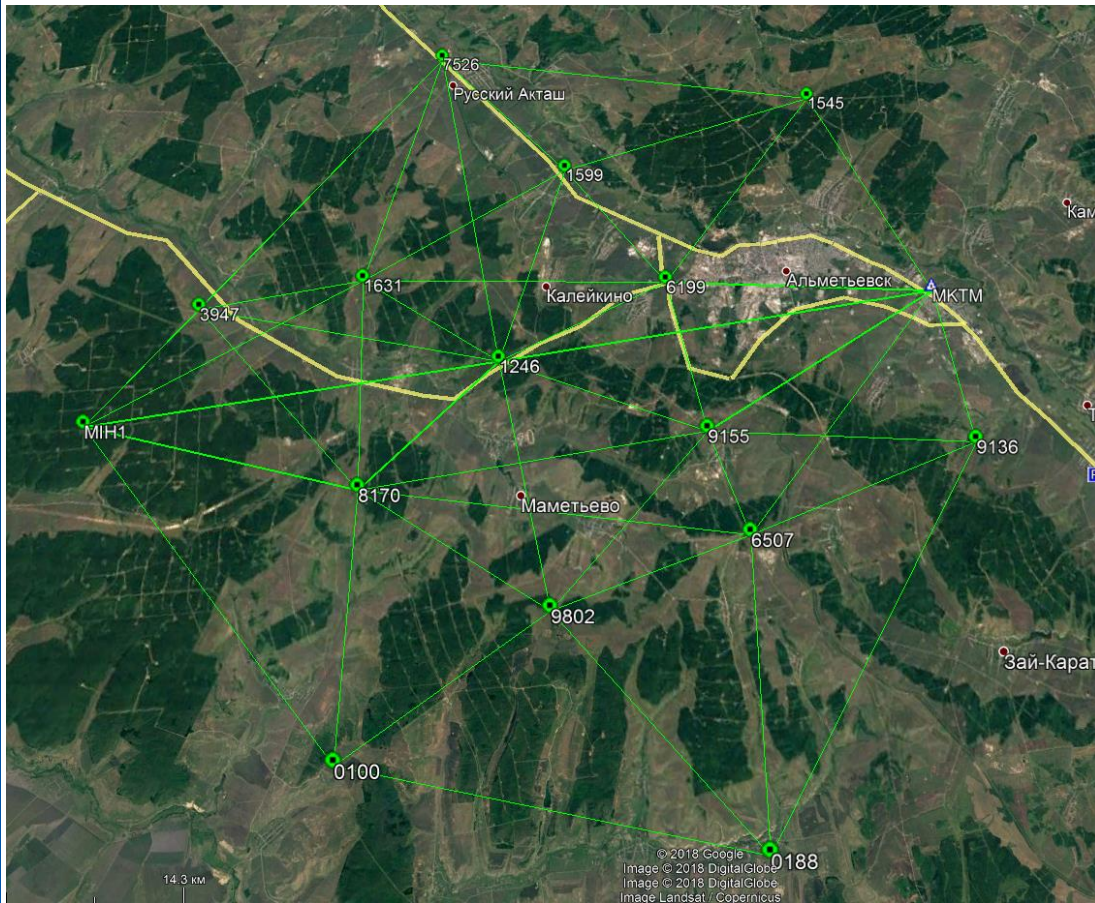
Нивелирная сеть на Юго-востоке РТ



Пример «эволюционного» графика вертикальных смещений земной поверхности



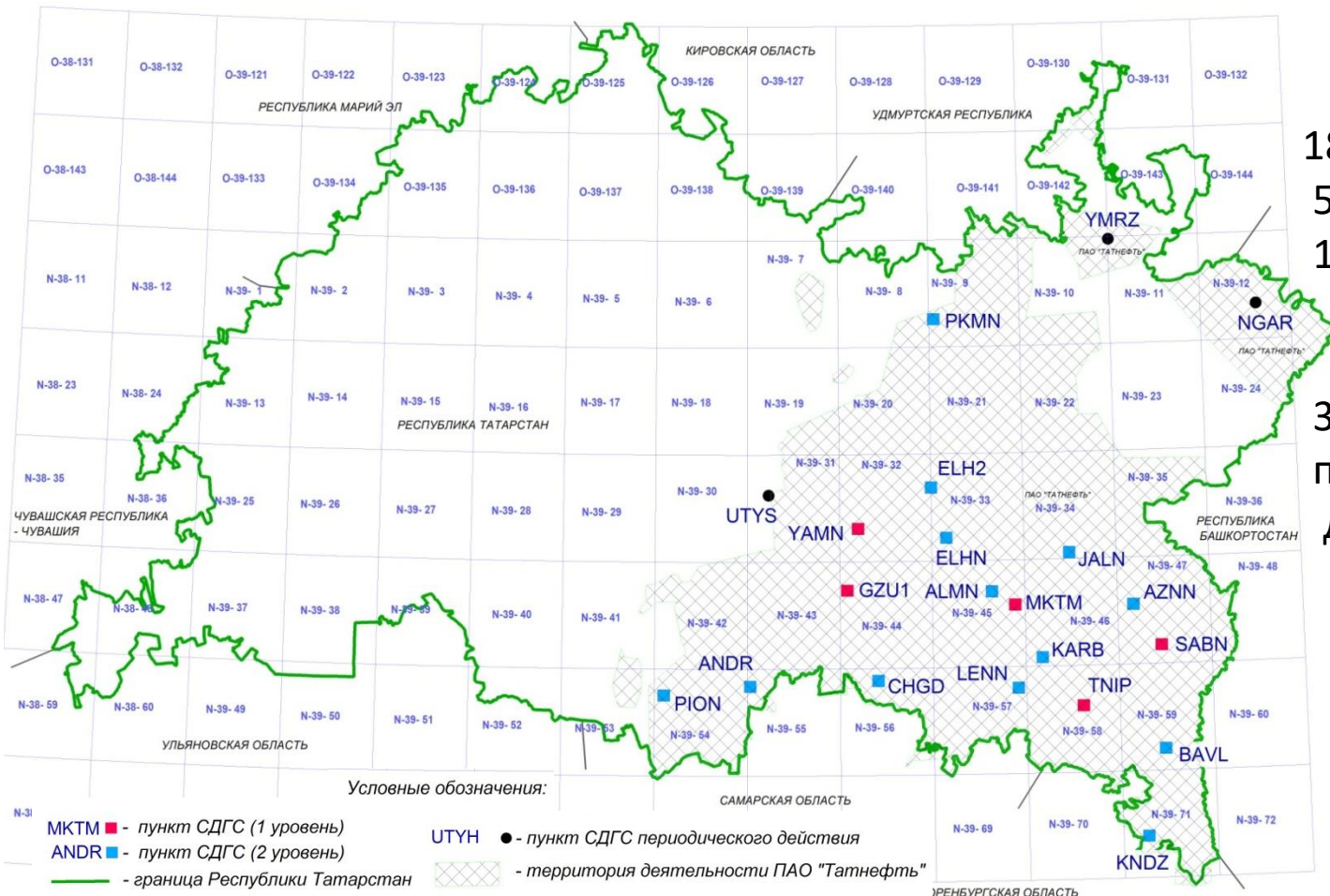
Спутниковые наблюдения на ГДП



© 2018 Google
 Image © 2018 DigitalGlobe
 Image © 2018 DigitalGlobe
 Image Landsat / Copernicus



ГССН ПАО «Татнефть»



18 станций СДГС:
5 – 1-го уровня
13 – 2-го уровня

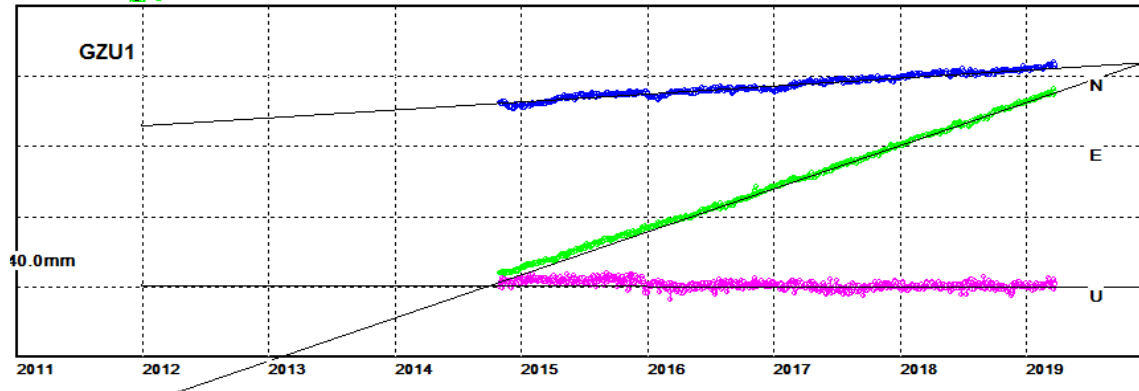
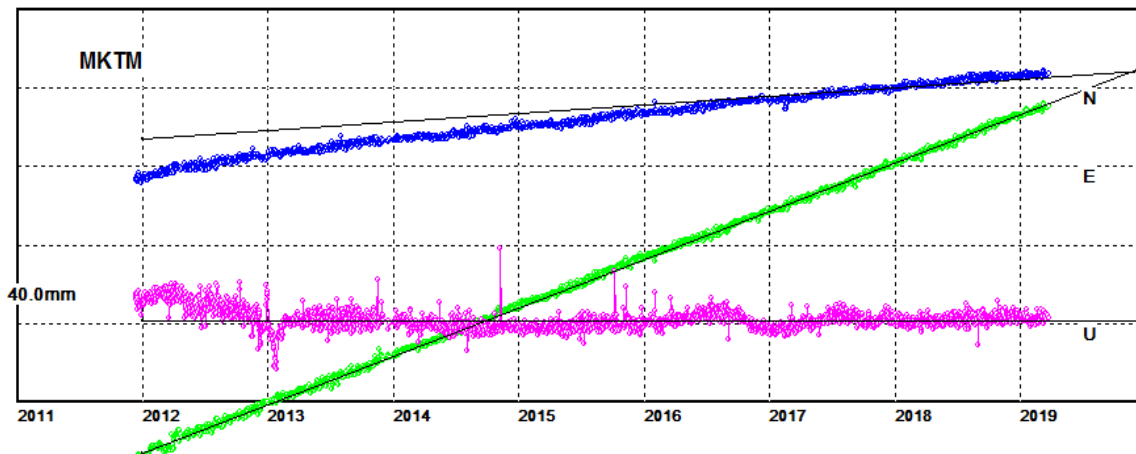
3 пункта
периодического
действия

Условные обозначения:

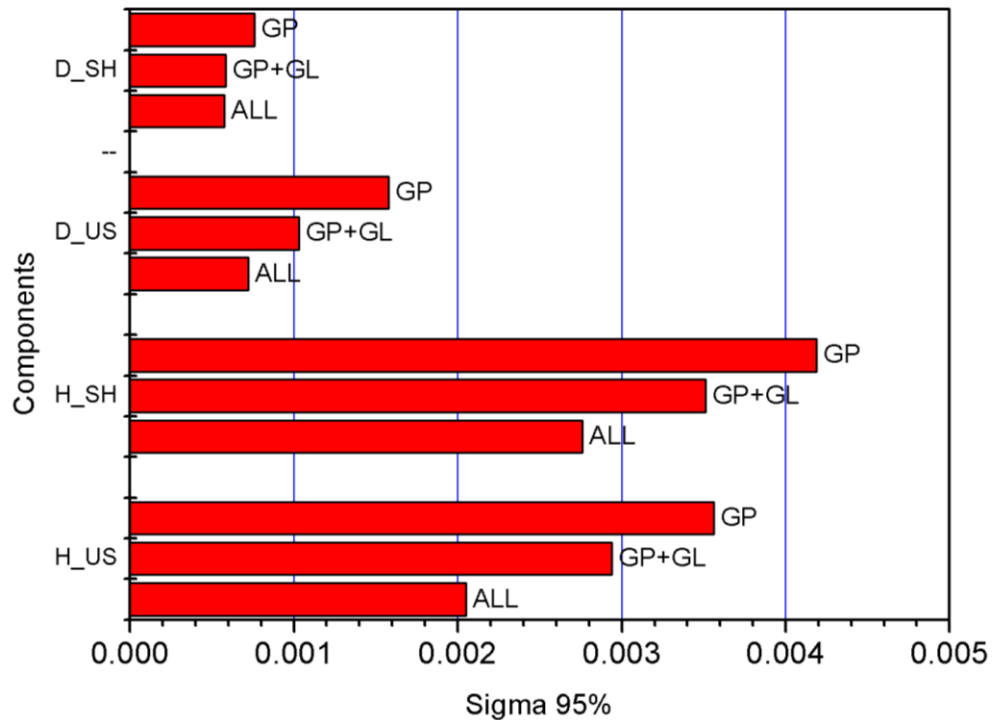
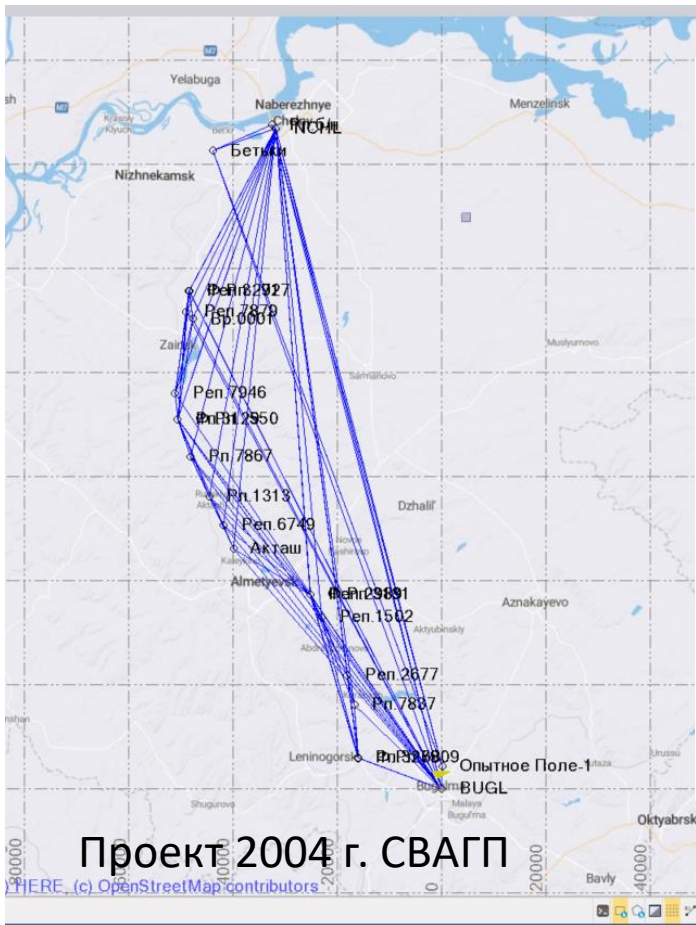
- MKTM - пункт СДГС (1 уровень)
- ANDR - пункт СДГС (2 уровень)
- - граница Республики Татарстан
- территория деятельности ПАО "Татнефть"
- УТУН - пункт СДГС периодического действия



Базовые пункты ГДП сети ПАО ТАТНЕФТЬ

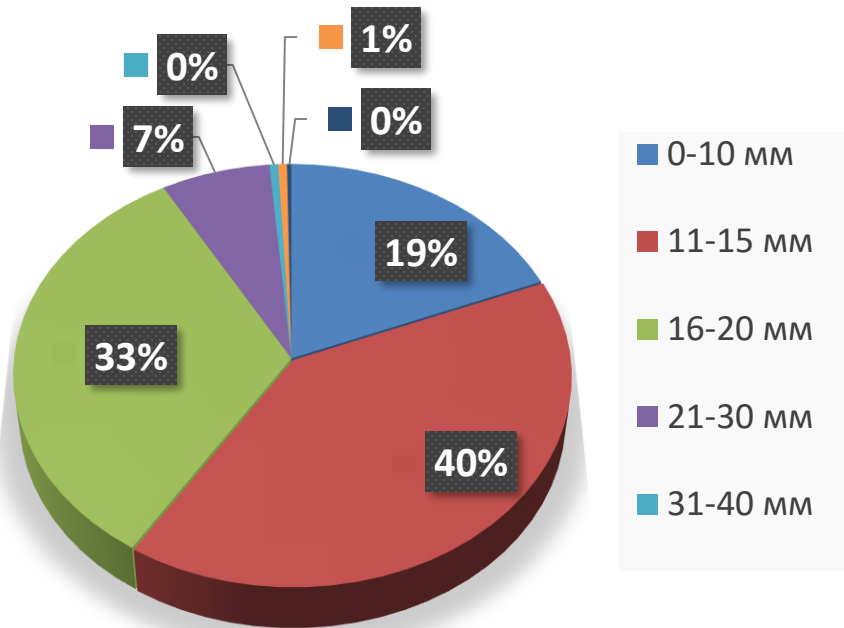
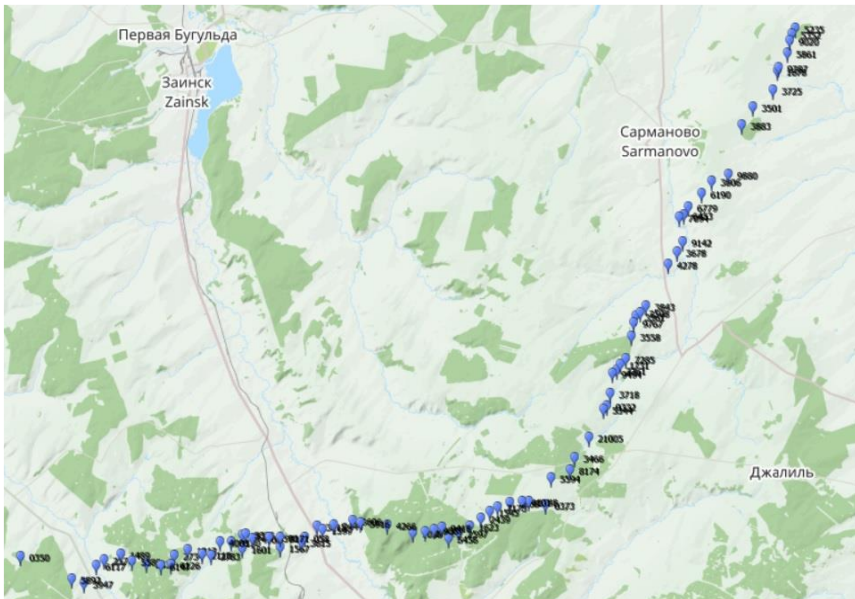


Спутниковое нивелирование



Часовая статика

Спутниковое нивелирование



Имеется 345 пунктов ГНСС/нивелирования
Планируется 250 пунктов ГНСС/нивелирования



Пункты ВГС (3), СГС-1 (74) на территории РТ Средневожское АГП, 2014 г.





Наблюденные пункты ГНСС методами

	объект	IGS	ФАГС	ВГС	СГС-1	ГГС	ГВО	ГДП
1	СГС-1 РТ 2014	1	2	6	74	28	24	-
2	ГССН ТН 2019	1	-	3	30	73	7	-
3	ГДП 2015-2021	-	-	1	-	-	-	345

Юго-восток РТ ~ 450 пунктов



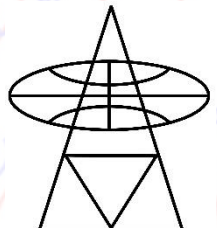
Заключение

Планируется определить фигуру квазигеоида на территорию юго-востока Республики Татарстан методом ГНСС/нивелирование .

Для этого:

- необходимо выполнить уравнивание одноранговой высотной сети геодинимического полигона с привязкой к пунктам ГВО с целью определения нормальных высот пунктов полигона;
- необходимо выполнить уравнивание спутниковых измерений на пунктах геополигона.

Ожидаемая точность модели квазигеоида составляет 1-5 см.



NPK GEOPOLYGON RFU

Спасибо за внимание!