

Организация Международной комиссии по региональной земной геодезической основе Северо- Восточной Евразии

**В. П. Савиных¹, В. Г. Быков², А.П.Карпик³, Б.Молдобеков⁴, Г.Г.Побединский⁵,
Г.В.Демьянов⁶, В.И.Кафтан⁷, З.М.Малкин⁸, Г.М.Стеблов⁹, С.К.Татевян¹⁰**



09.04.2013

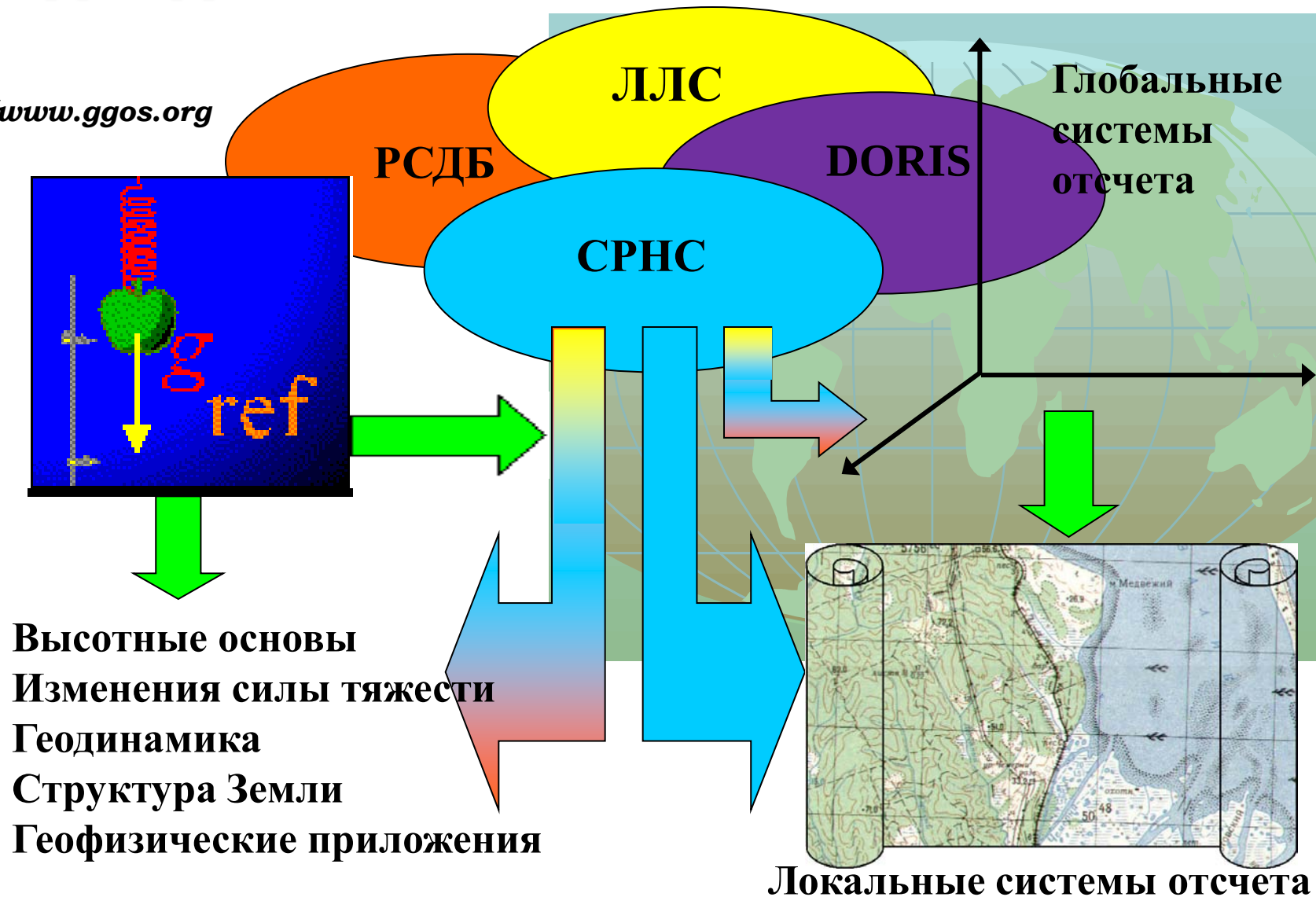
Празднование 150-летия МАГ в 150-летнюю годовщину со дня рождения В.И.Вернадского – «Ломоносова XX века»



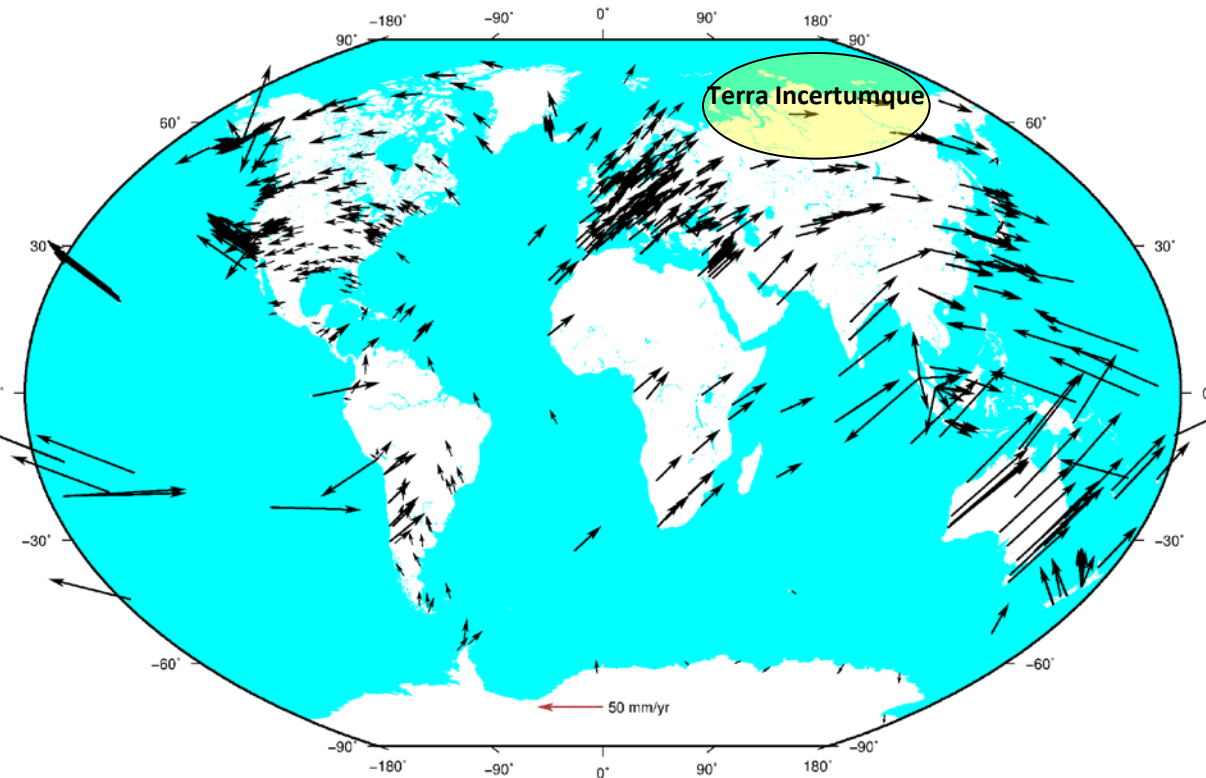
- Наука должна удовлетворять потребности общества
- Экспериментальная база науки должна непрерывно развиваться
- Нельзя разделить природные явления на независимые друг от друга части
- Контроль глобальных изменений представляет собой насущную проблему общественного развития

Необходимость комплексного подхода или куда нам двигаться

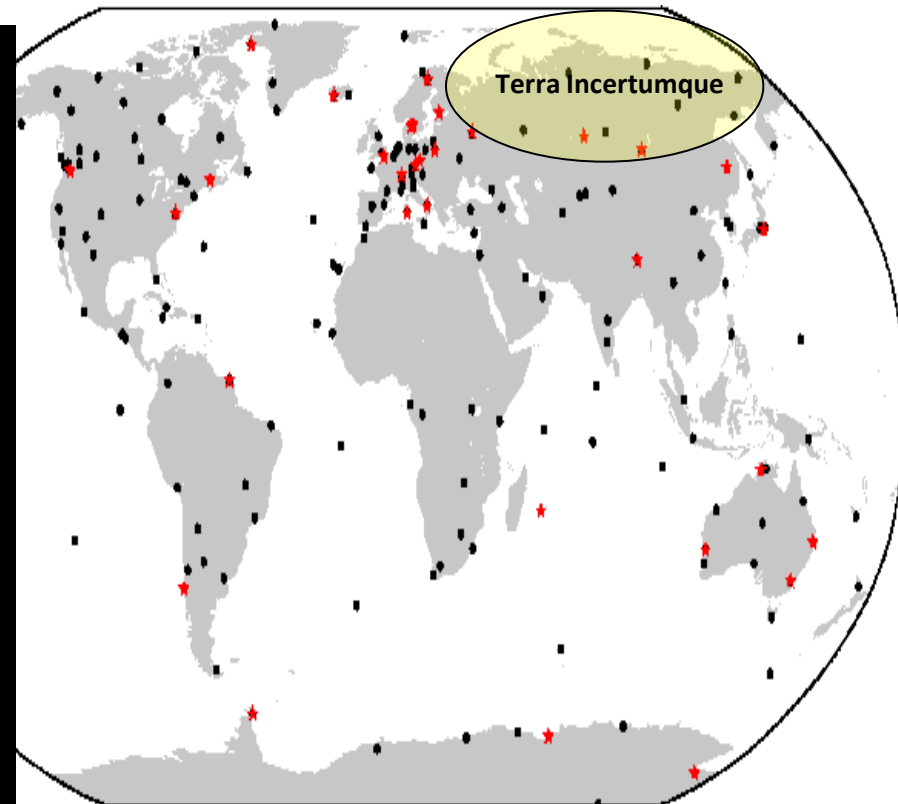
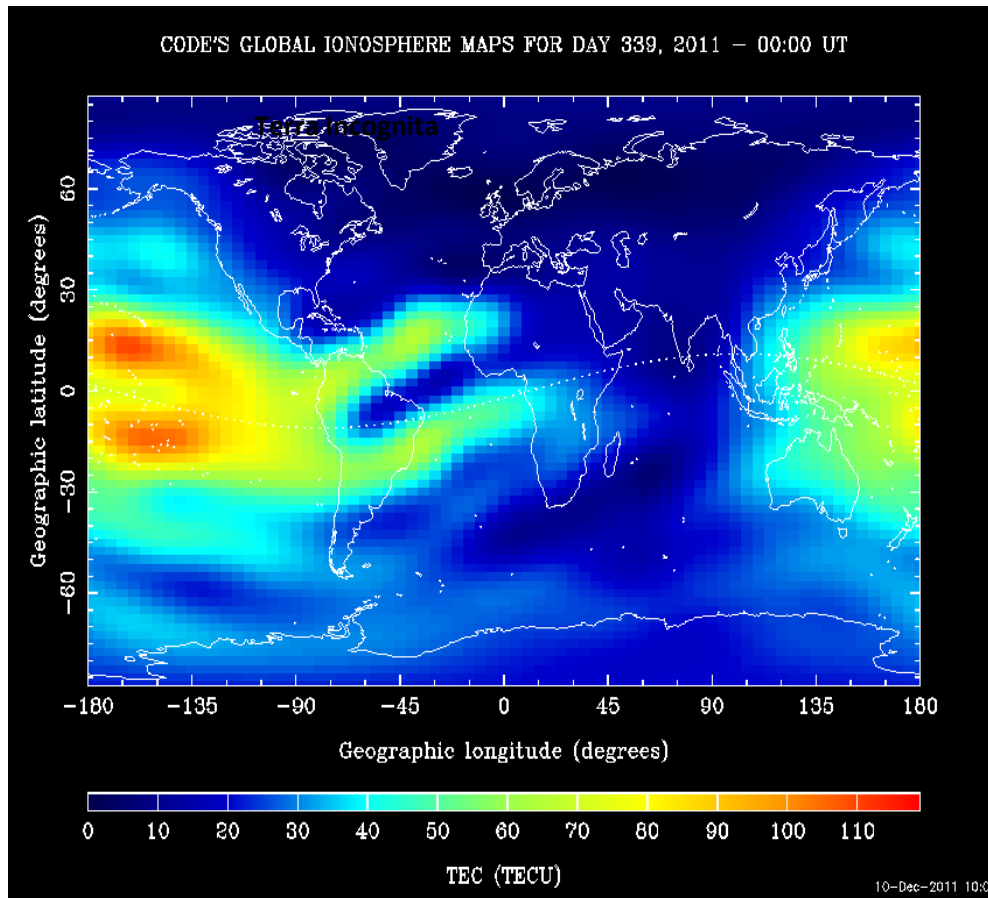
<http://www.ggos.org>



Научная продукция: Движения земной поверхности по данным ГНСС (препятствует ограниченность наблюдательной сети)



Научная продукция: Карты ионосферы по данным ГНСС (препятствует ограниченность наблюдательной сети)



На заседании Президиума РАН от 26.03.2013 г. академиком Н.П.Лаверовым исследование взаимодействия литосферы и атмосферы выделено, как важное научное направление.

Члены Секции геодезии в составе Международной ассоциации геодезии

- | | |
|---|-------------------------------|
| • Национальный представитель России | В.П. Савиных |
| • Действительный член IAG | З.М. Малкин |
| • Председатель рабочей группы WG 1.4.1, член WG 1.4.2 и 1.4.3 | З.М. Малкин |
| • Председатель подкомиссии SC 2.1, член JWG 2.1 и JWG 2.2. | Л.Ф. Витушкин |
| • Ассоциированные члены объединенной рабочей группы JWG 2.1 | Г.В. Демьянов
В.И. Кафтан |
| • Член рабочей группы JWG 2.4 | Н.В. Шестаков |
| • Член руководящего комитета подкомиссии SC 3.5 | С.К. Татевян |
| • Члены IAG | Е.М. Мазурова
А.В. Устинов |



09.04.2013

Члены Секции геодезии в составе других международных организаций

- Национальный представитель России в МГГС В.Г. Бондур
- Председатель Комитета по наградам и премиям МГГС В.П.Савиных
- Члены рабочей группы Северной геодезической комиссии Г.В.Демьянов
В.И.Кафтан
- Члены Международного астрономического союза IAU З.М.Малкин,
С.К.Татевян
- Член-корреспондент IERS (International Earth Rotation and Reference Systems Service),
член IVS и EVGA (European VLBI Group for Geodesy and Astrometry) З.М.Малкин
- Ассоциированный член ILRS и IGS С.К.Татевян
- Члены Европейского геофизического союза (EGU) Е.М.Мазурова,
С.К.Татевян
- Члены Американского геофизического союза (AGU) Е.М.Мазурова
З.М.Малкин
- Член Японского геофизического союза (JGU) Е.М.Мазурова
- Председатель Рабочей группы по гравиметрии Консультативного комитета по массе и связанным величинам Л.Ф.Витушкин
- Академик Международной академии астронавтики и член Руководящего комитета Международного проекта Азиатско-Тихоокеанская космическая геодинамика С.К. Татевян

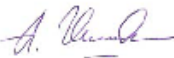
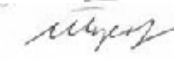
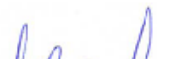
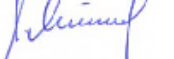
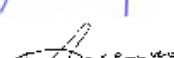
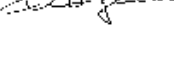
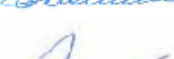


09.04.2013

Подписание многостороннего соглашения

СОГЛАШЕНИЕ

об участии в создании Международной комиссии по региональной
геодезической основе Сев.-Вост. Евразии (Regional Reference Frame
Commission for North-East Eurasia - NEEREF)

Директор Геофизической службы РАН, чл.- корр. РАН		А.А. Маловичко
Директор Геофизического центра РАН, акад. РАН		А.Д. Гвишпани
Директор Института астрономии РАН, чл.-корр. РАН		Б.М. Шустов
Директор Института физики Земли РАН, акад. РАН		А.О. Глико
Директор ФГУП «ЦНИИГАиК», к.т.н.		Л.И. Яблонский
Директор Института прикладной астрономии РАН, д.т.н.		А.В. Ипатов
Директор ГАИШ МГУ, акад. РАН Директор ГАО РАН, чл.- корр. РАН		А.М. Черепашук
		А.В. Степанов
Директор ИТИГ ДВО РАН, д.г.-м.н.		А.Н. Диденко
Генеральный директор ФГУП «ВНИИИФТРИ», д.т.н.		С.И. Донченко
Заместитель генерального директора ОАО РКС, д.т.н.		В.В. Дворкин
Ректор МИИГАиК, д.т.н.		А.А. Майоров
Ректор СГТА, д.т.н.		А.П. Карпик
Со-Директор ЦАИИЗ (Киргизия), Др.		Д. Молдобеков
Заместитель генерального директора ФГУП ЦНИИМАШ, д.т.н.		С.Г. Ревнивых
Директор НПЦ «Экогеомунайгаз» (Казахстан)		Д. К. Маразбаев



09.04.2013

Предварительная организационная структура



**Принятие
решений**



Координационная комиссия

**Единые
стандарты,
теории,
методики**



Рабочая группа

**Единая
распределенная
база данных**



**Банк результатов
анализа данных**



Центры данных



Пользователи



Аналитические центры



**Измерительные
данные разных
организаций**

Пункты постоянных наблюдений



09.04.2013

Формируемая сеть непрерывных ГНСС наблюдений



Пример для подражания

[HOME](#)

EUREF Permanent Network

ROB
GNSS Research Group
★★★★★

EUREF


ORGANISATION
Creation, Management, Structure,
Relation to IGS, Projects

NETWORK & DATA
Station list, Maps, Tracking status,
Data access, Proposed sites, Site log
submission, Site picture submission

PRODUCTS & SERVICES
Data analysis, Weekly EPN solutions,
Coordinates, Position time series,
Tropospheric delays, ETRSS9/ITRS
transformation

DOCUMENTATION
Formats, Guidelines, Equipment &
calibration, Papers, FAQ

NEWS, EVENTS & LINKS
News, Mails, Calendar, Workshops,
FTP server, Site map, Web history,
Links

[DOCUMENTATION](#) > **GUIDELINES**

EPN Guidelines
[Procedure for Becoming an EPN Station](#)
Last updated: June 13, 2012
[Guidelines for EPN Stations and Operational Centres](#)
Last updated: June 13, 2012
[Guidelines for EPN Data Centres](#)
Last updated: June 13, 2012
[Guidelines for EPN Analysis Centres](#)
Last updated: June 13, 2012

EUREF Guidelines
[Specifications for Reference Frame Fixing in the Analysis of a EUREF GPS Campaign](#)
Last updated: April 27, 2011
[Guidelines for EUREF Densifications](#) (previously know as "EUREF Campaign Guidelines")
Last updated: June 13, 2012

IGS Guidelines
[IGS New Site Checklist](#)
Last updated: December 21, 2006
[IGS Site Guidelines](#)
Last updated: September 21, 2009
[Implementation Design and Implementation Recommendations](#)
Last updated: September 22, 2009
[Guidelines for the International Space Geodetic and Gravimetric Network \(ISGN\)"](#)
Last updated: September 21, 2001
[Real Time GNSS in Routine EPN Operations \(Concept\)](#)
Last updated: December 03, 2006



09.04.2013

 EPN Central Bureau - Royal Observatory of Belgium

Disclaimer and Copyright

Jan 14, 2013

Расширение состава Комиссии и рабочей группы ???

Кандидатуры в состав инициативной/рабочей группы NEEREF

	ФИО	Должность	Ученая степень	Организация
1	Кафтан Владимир Иванович	гл.н.с.	д.т.н.	Геофизический центр РАН
2	Демьянов Глеб Викторович	зав. отделом	д.т.н.	ЦНИИГАиК, Росреестр
3	Татевян Сурия Керимовна	зав. отделом	д.т.н.	ИНАСАН
4	Малкин Зиновий Меерович	зав. лабораторией	д.ф.-м.н.	ГАО РАН
5	Мазурова Елена Михайловна	зав. кафедрой	д.т.н.	МИИГАиК
6	Стеблов Григорий Михайлович	зав. отделом	д.ф.-м.н.	ИФЗ РАН, ГС РАН
7	Непоклонов Виктор Борисович	проректор	д.т.н.	МИИГАиК
8	Витушкин Леонид Федорович	зав. лабораторией	д.т.н.	ВНИИМ, Росстандарт
9	Шестаков Николай Владимирович	зав. кафедрой	к.т.н.	ДВФУ, ИПМ ДВО РАН
10	Побединский Геннадий Германович	зам. директора	к.т.н.	ЦНИИГАиК, Росреестр
11	Зубович Александр Владимирович	руководитель отдела	к.ф.-м.н.	ЦАИИЗ, Киргизия
12	Молдобеков Болот	содиректор	Дг.	ЦАИИЗ, Киргизия
13	Готов Владимир Дмитриевич	зав. отделом	к.т.н.	ЦУТИ-ЦНИИМАШ, Роскосмос
14	Кауфман Марк Борисович	с.н.с.	к.т.н.	ЦНИИГАиК, Росреестр
15	Кузин Сергей Петрович	с.н.с.	к.т.н.	ИНАСАН
16	Денисенко Олег Валентинович	зам. директора	д.т.н.	ВНИИФТРИ, Росстандарт
17	Гаязов Искандер Сафаевич	зав. лабораторией	д.ф.-м.н.	ИПА РАН
18	Сидоров Владимир Андреевич	техн. директор	к.т.н.	НПЦ «Экогеомунайгаз», Казахстан



09.04.2013

Расширение состава Комиссии и рабочей группы ???

19	Устинов Александр Валерьевич	зав. отделом	-	Гидропроект, РусГидро
20	Галаганов Олег Николаевич	зам. директора	к.ф.-м.н.	ИФЗ РАН
21	Быков Виктор Геннадьевич	зам. директора	д.ф.-м.н.	ИТиГ ДВО РАН
22	Митрикас Владимир Валерьевич	нач. отдела	-	ЦУП-ЦНИИМАШ, Роскосмос
23	Дворкин Вячеслав Владимирович	зам. ген. директора	-	ОАО РКС (Российские космические системы)
24	Лагутина Елена Константиновна	ст. преподаватель	к.т.н.	СГА
25	Герасименко Михаил Данилович	проф.	д.т.н.	ИПМ ДВО РАН
26	Ямбаев Харьез Каюмович	проф.	д.т.н.	МИИГАиК
27	Сурнин Юрий Венедиктович	доцент	к.т.н.	СГА



09.04.2013

Фундаментальная гравиметрическая сеть России



Первоочередные задачи и их решение

- Разработка и реализация системы обмена данными
- Вторая очередь наблюдательной сети предполагает дальнейшее расширение ГНСС компонента и начало формирования гравиметрической сети.

Сформирована рабочая группа в составе 27 человек (предполагается ее расширение)

Отправлено обращение к президенту Международной гравиметрической службы. Получен положительный ответ. Начинаются согласования с официальными представителями соответствующих комиссий МАГ. Схема сети на сегодняшний день.

Обсуждается вопрос участия в Генеральной ассамблее МАГ в сентябре 2013 года с докладом/докладами об организации Комиссии и др.



09.04.2013

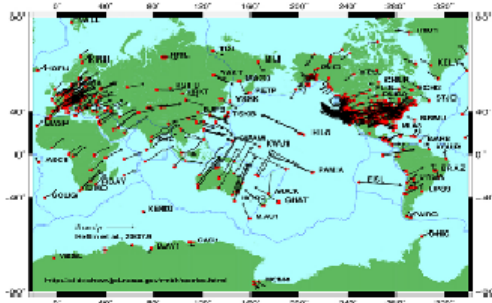
Необходимым условием создания региональной земной геодезической основы является организация распределенного координационно-вычислительного Центра, задачами которого являются :

- - **сбор и архивация** измерений, обмен данными в согласованном формате между **специальными профильными Центрами анализа различного типа измерений**. (РСДБ, ГЛОНАСС, GPS, КОС и ДОРИС);
- - **систематизация и каталогизация результатов обработки наблюдений** российских станций совместно с наблюдениями избранных зарубежных станций в различных центрах анализа, с получением уточненных координат пунктов и параметров вращения Земли.
- - **ежегодный выпуск** комбинированных каталогов координат и скоростей смещения открытых станций геодезической сети РФ.
- - **установление контактов и порядка обмена информацией** с аналогичными зарубежными центрами и региональными геодезическими основами;
- - **координация работ по сравнительному анализу отдельных решений** профильных Центров Анализа для получения системы фундаментальных астрономических и геодезических параметров, максимально согласованных с мировыми данными.

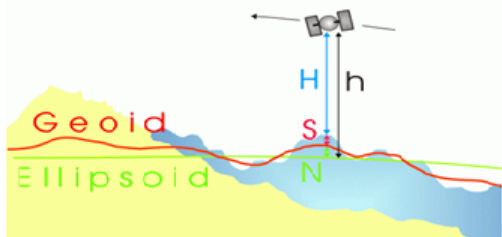


Основные темы СВЕГЕО

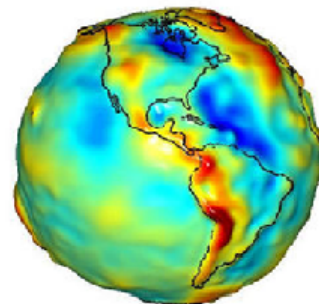
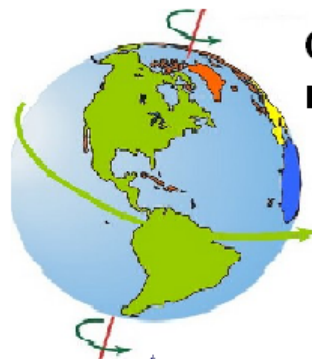
Кинематические и
геометрические изменения



Уровень моря



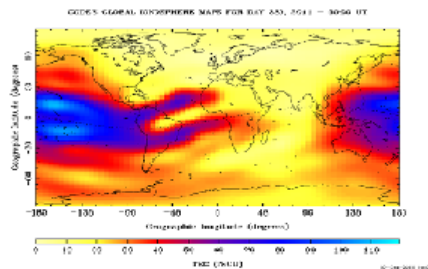
Ориентация и
вращение Земли



Гравитационное поле



Геокатастрофы



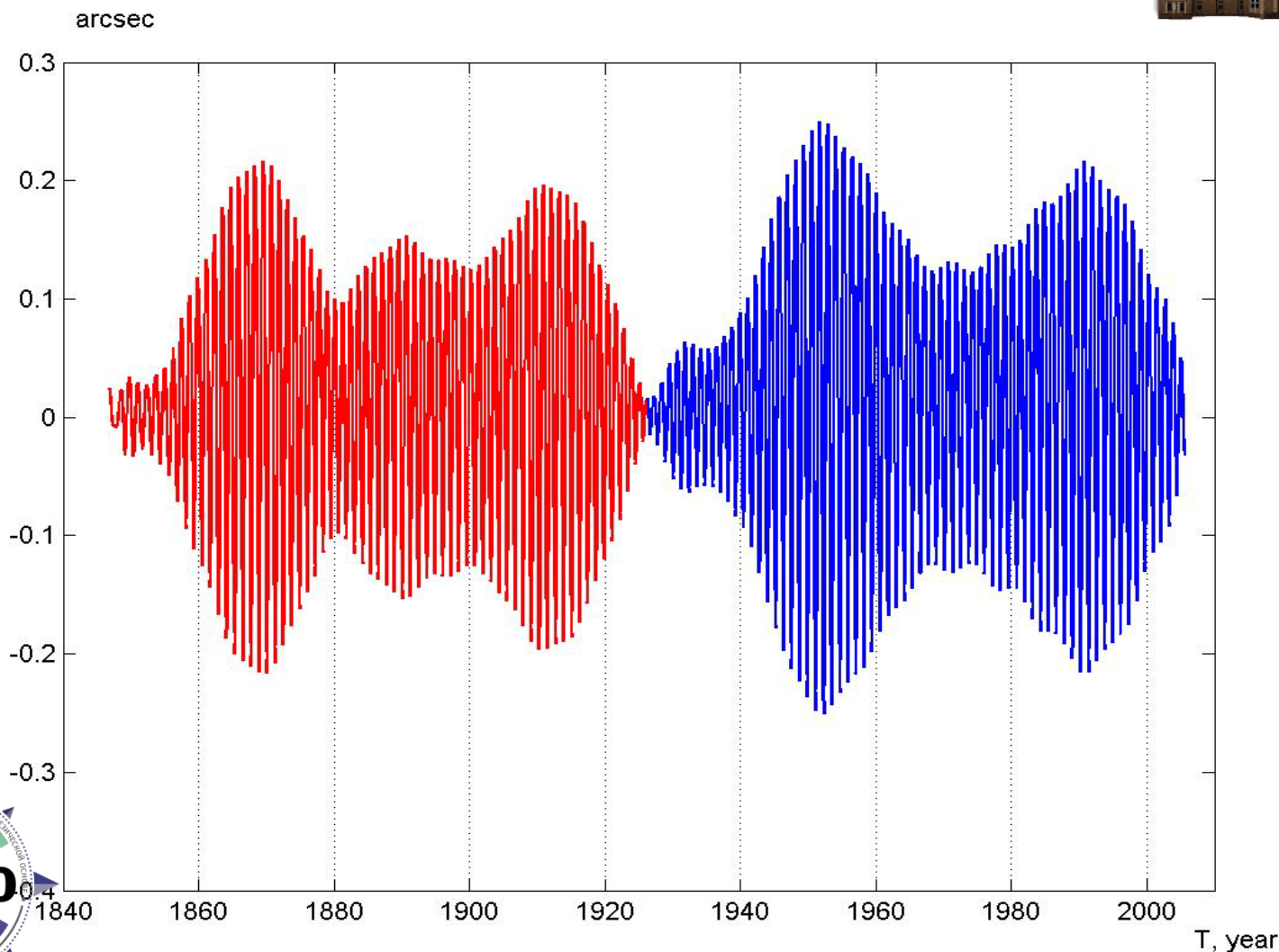
Атмосфера и магнитное поле



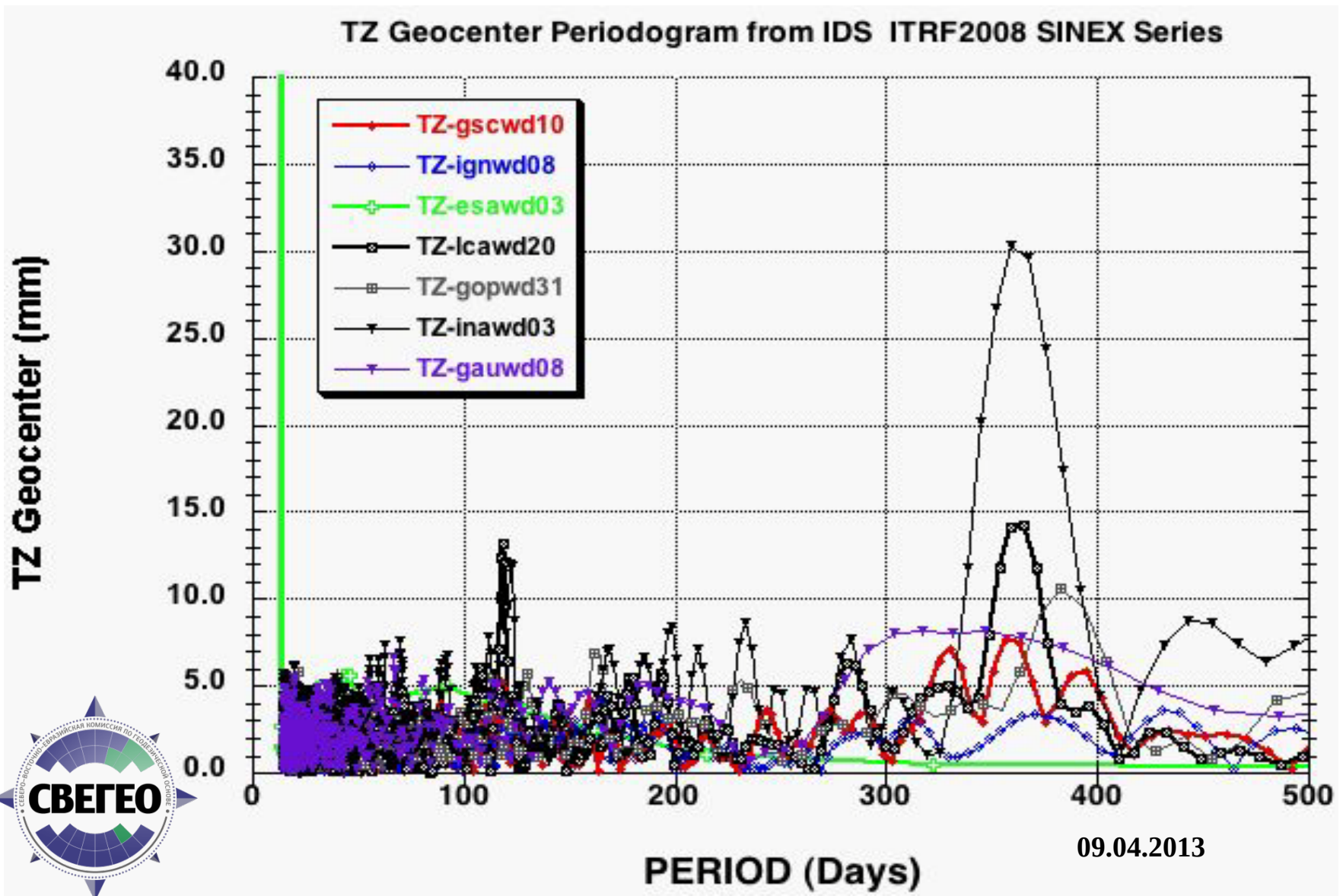
09.04.2013

Примеры результатов исследований по темам СВЕГЕО

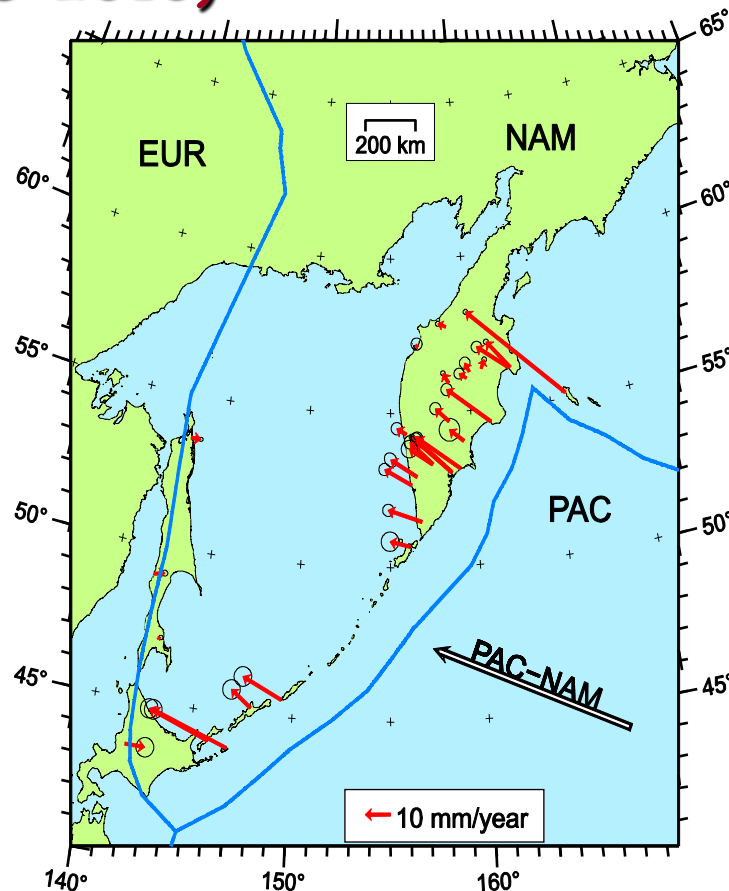
Модуляция Чандлеровского колебания полюса (Малкин З., Миллер Н., 2010)



Колебания геоцентра по данным системы DORIS (Татевян С.К., 2008)



Деформирование окраин литосферных плит (Стеблов Г.М., 2008-2010)



★ Полус Эйлер EUR/NAM

← 20 мм/год (GPS)

← 20 мм/год (NAM/EUR)



Главные тенденции тектонических перемещений Юго- Вост. - Азиатского региона

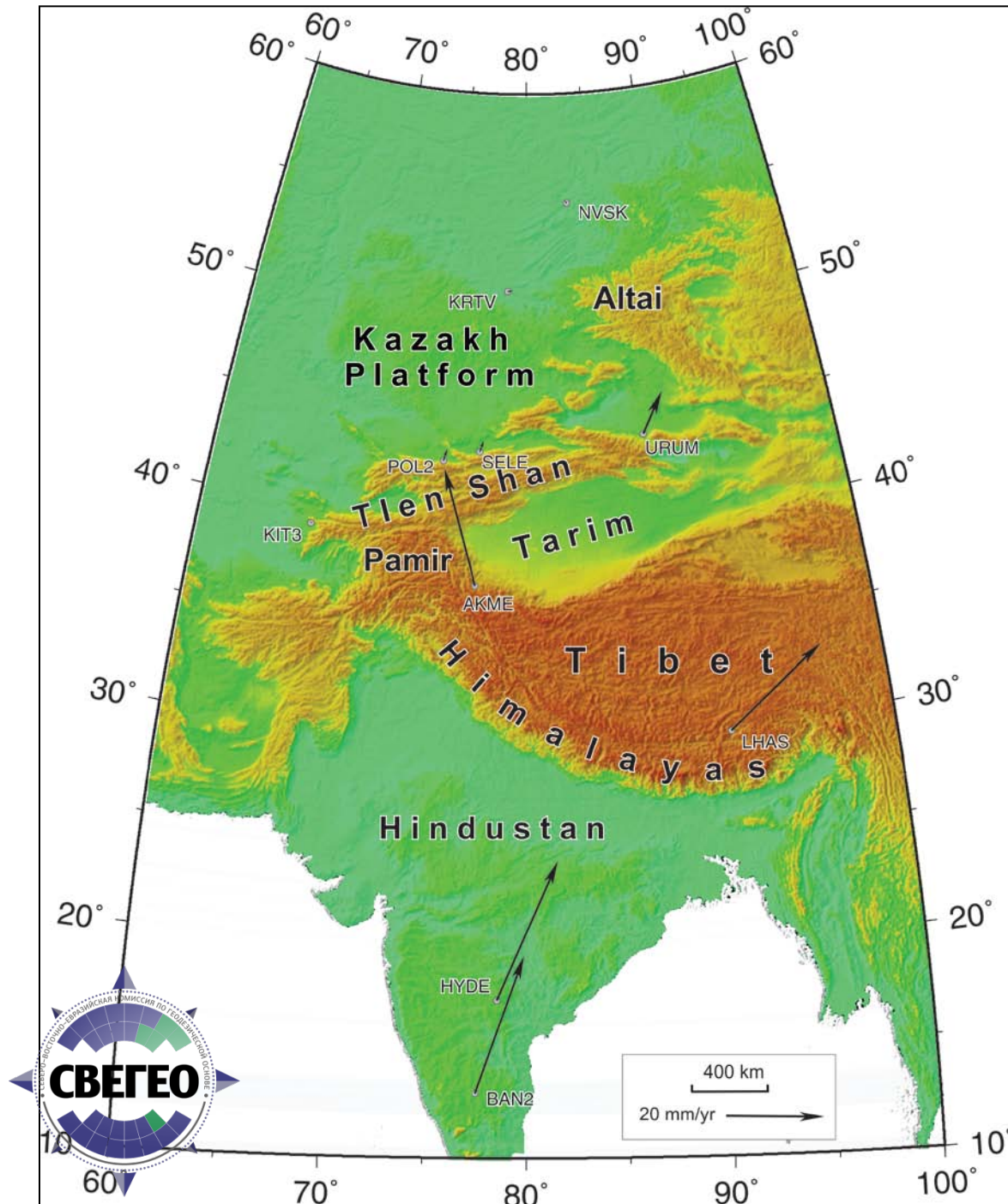
Velocity vectors of some IGS
stations in Eurasian reference
frame

Velocity of Hindustan motion
(stations HYDE, BAN2) is
~ 35 mm/year.

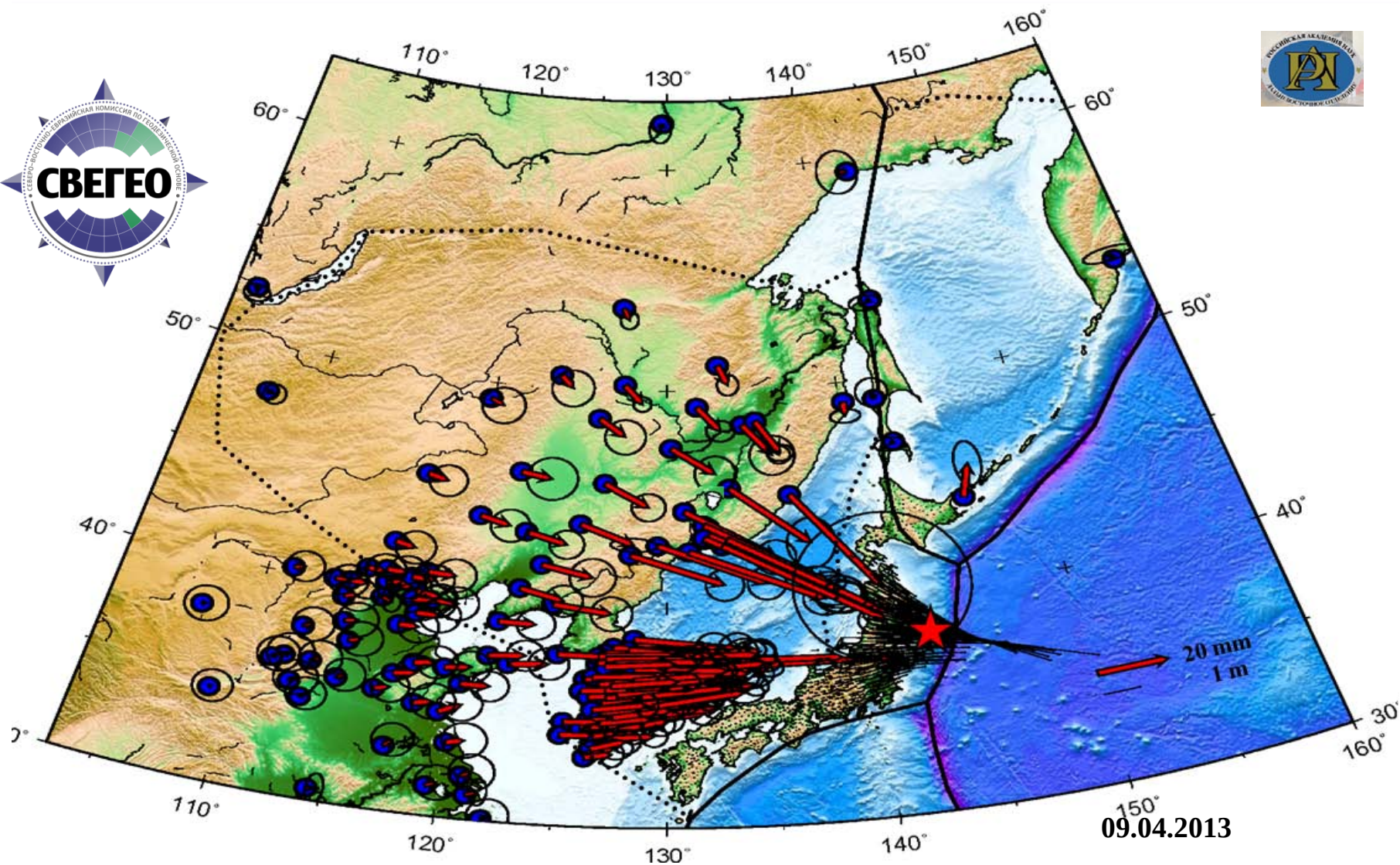
$1500-1700 \text{ km} / 35 =$
 $45 - 50 \text{ Myrs}$
time after it met Asia

**(Зубович А.В. и
др., 2013)**

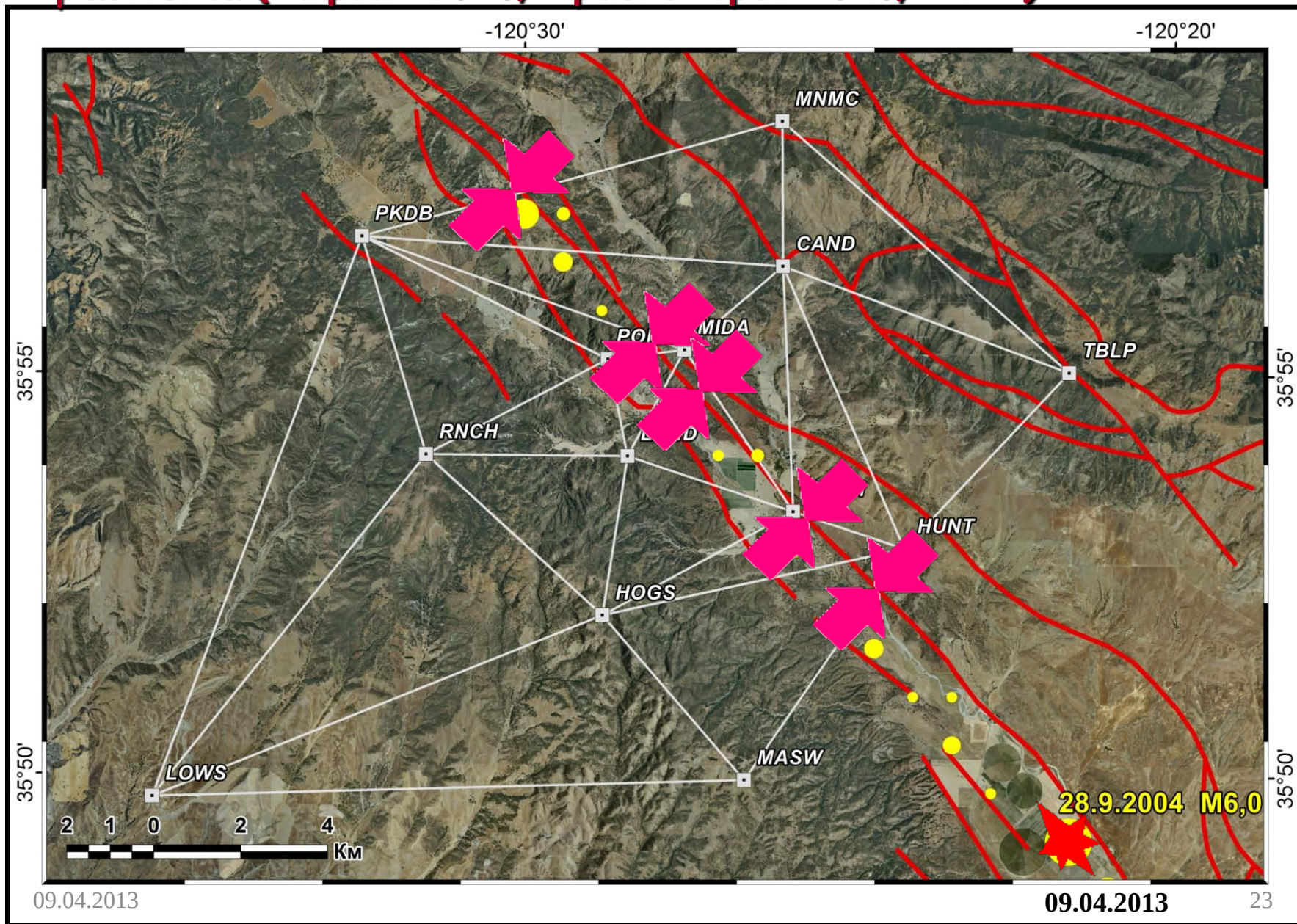
09.04.2013



Комбинированное поле косейсмических смещений Восточной Азии

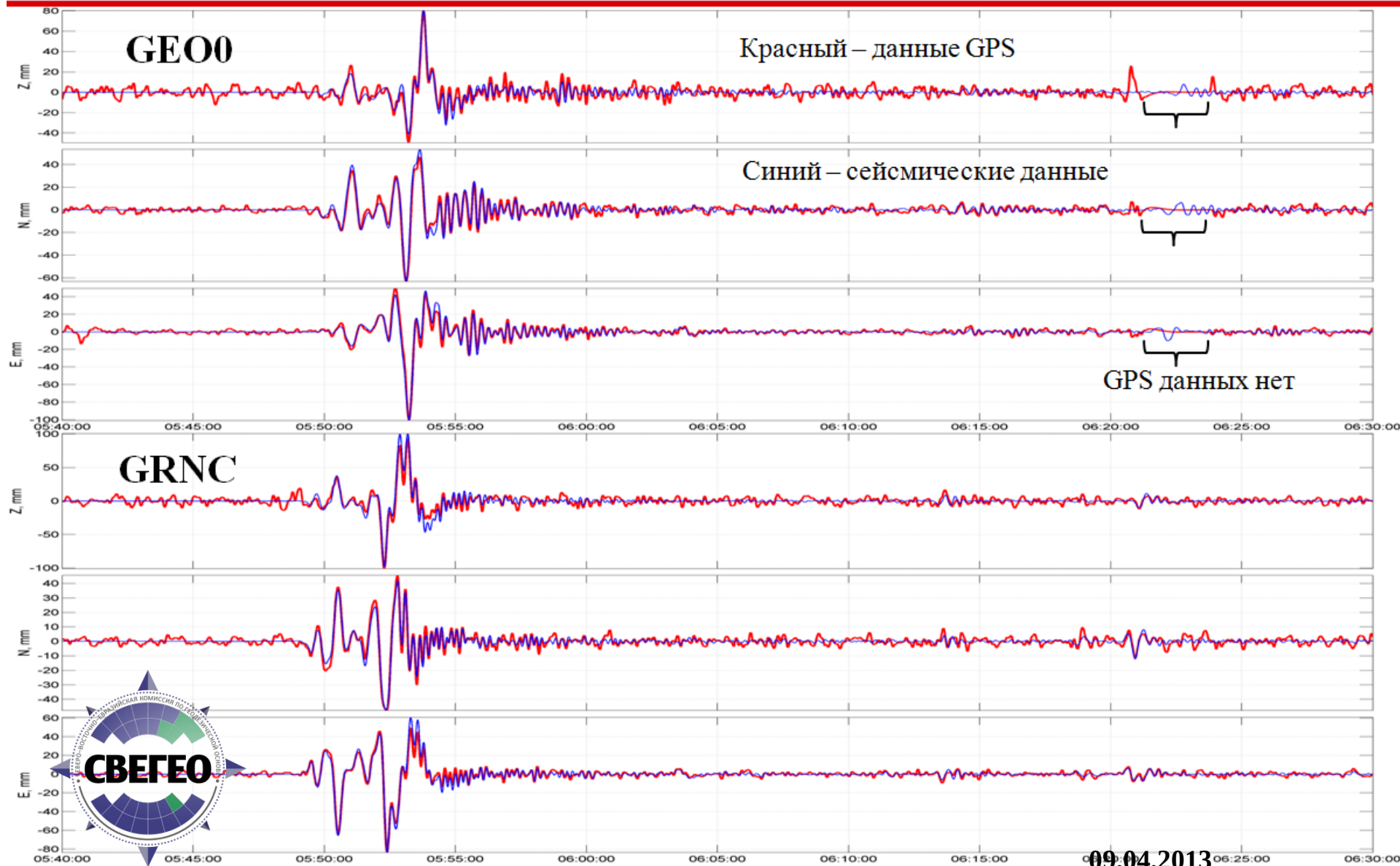


Гипотеза миграции записывания сейсмогенного разлома (Кафтан В.И., Красноперов Р.И., 2012)



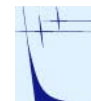


Сравнение результатов обработки 1 Гц данных GPS наблюдений и результатов интегрирования сейсмических данных

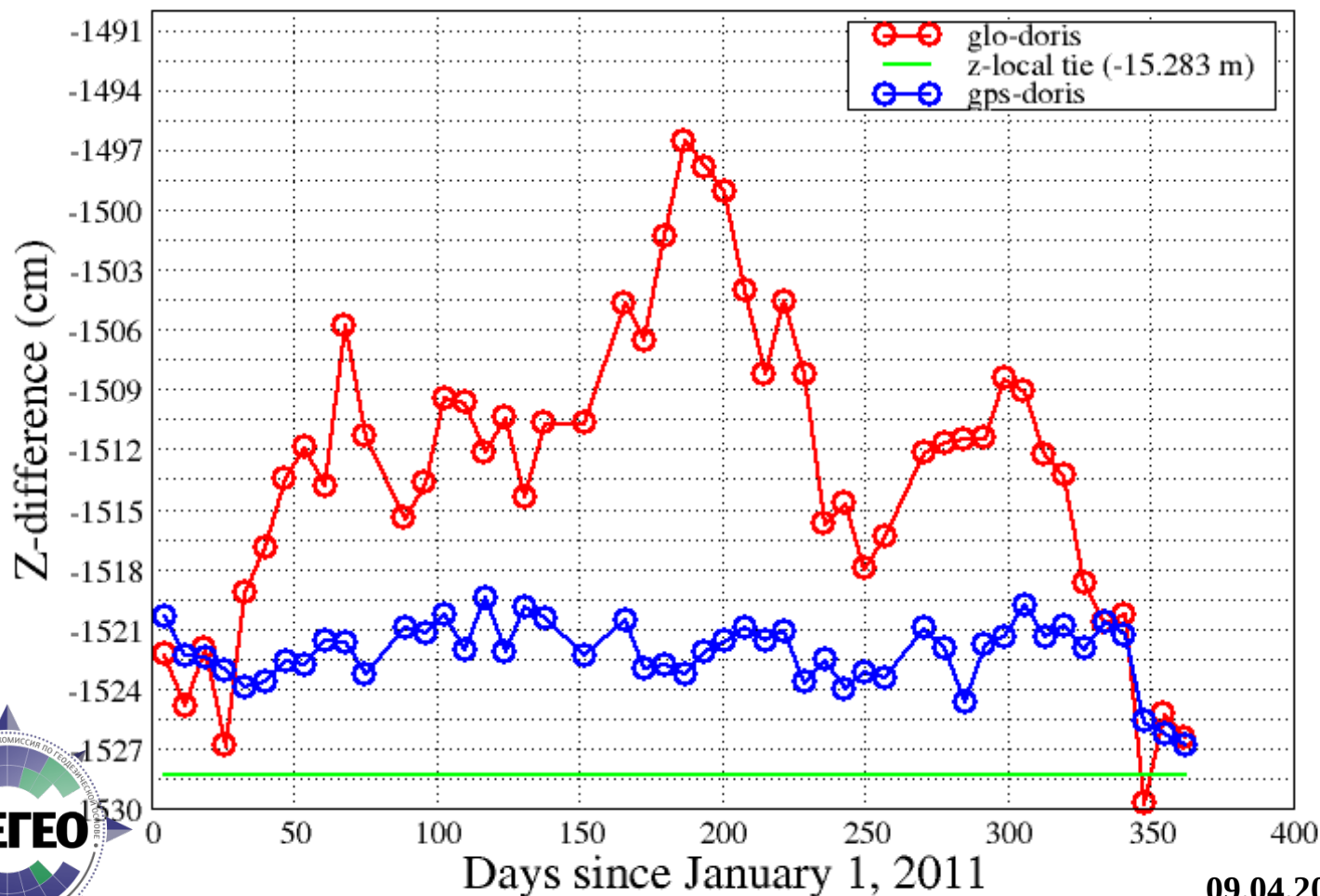


09.04.2013

Сравнение определений координат по ГЛОНАСС и DORIS (Кузин С.П., Татевян С.К., Демьянов Г.В., 2012)



Z-component GLO(GPS)-DORIS station coordinate differences
THU2(IGS) -THUB(DORIS) site (Thule Denmark (Greenland))

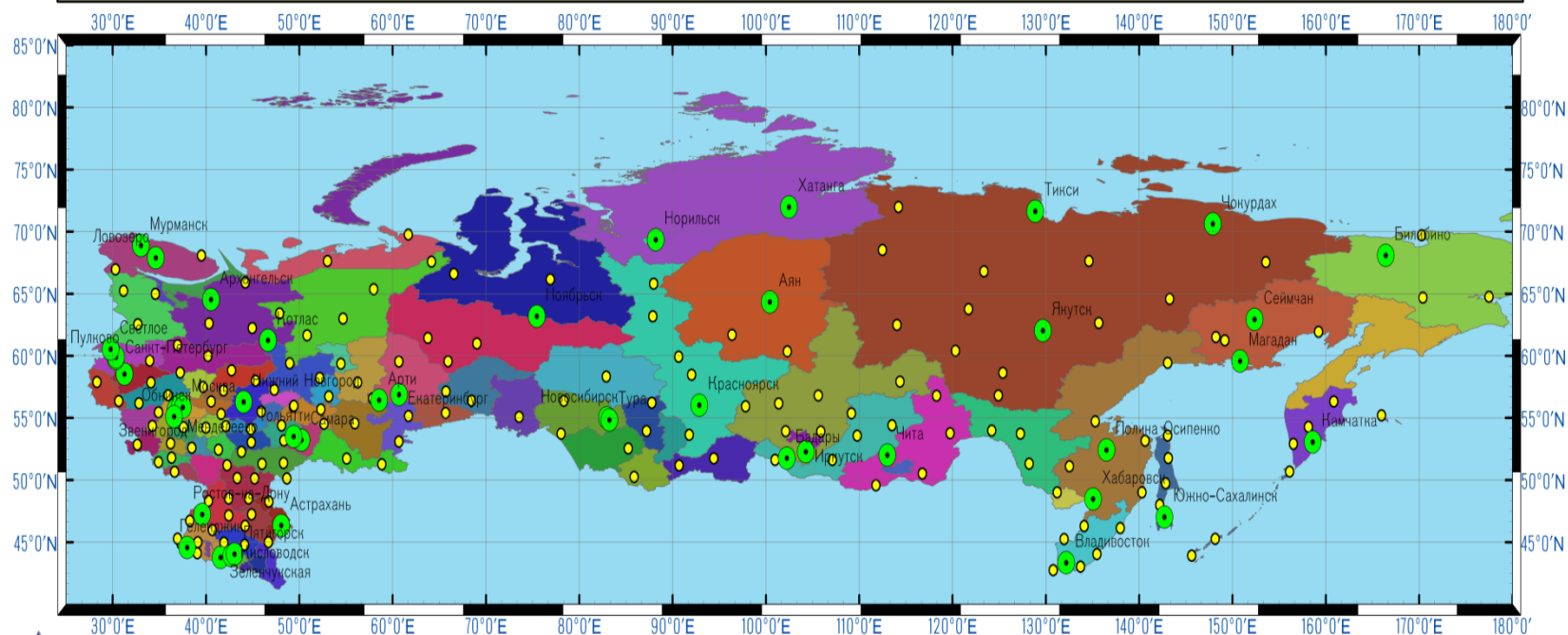


09.04.2013

Государственная основа объединенной межведомственной сети России (Демьянов Г.В. и др., 2013)



Пункты ФАГС и ВГС



Условные обозначения

Постоянно действующие пункты ФАГС наблюдений ГЛОНАСС

Пункты ВГС



09.04.2013



КООРДИНАТЫ ПОСТОЯННО ДЕЙСТВУЮЩИХ ПУНКТОВ ФАГС НА ЭПОХУ 2011 В СИСТЕМЕ ГГСК (Демьянов Г.В. и др., 2013)

	Название пункта	ID	X	Y	Z	VX	VY	VZ
1	АСТРАХАНЬ	AST2	294692	3282119	4589708	-0,0293	0,0089	0,0097
2	ЕКАТЕРИНБУРГ	EKTR	1710671	3046094	5318707	-0,012	0,0093	-0,0064
3	ВЛАДИВОСТОК	VLDV	-3119695	3441015	4356693	-0,0234	-0,0081	-0,0086
4	МАГАДАН	MAGJ	-2826637	1579082	5476863П	-0,0219	0,0051	-0,0049
5	МОСКВА(ЦНИИГАиК)	CNG1	2846194	2185227	5255558	-0,0348	0,0135	-0,0136
6	НОВОСИБИРСК	NSK1	447670	3638117	5202281	-0,0236	0,0002	-0,0044
7	НОЯБРЬСК	NOYA	724812	2792377	5669450	-0,0274	0,0050	-0,0088
8	ПУЛКОВО	PULJ	2778952	1625324	5487678	-0,0011	0,0282	0,0325
9	ЛОВОЗЕРО	LOVJ	1981439	1367713	5886956	-0,0211	0,0065	0,0004
10	РОСТОВ-НА-ДОНУ	RSTZ	3340374	2772044	4657615	-0,0318	0,0108	0,0049
11	САМАРА	SAMR	2447584	2941190	5085911	-0,0314	0,0076	-0,0037
12	ЧИТА	CHI2	-1565264	3603732	5008283	-0,0303	0,0019	-0,0098
13	ТИКСИ	TIXG	-1264873	1569455	6031003	-0,0091	-0,0055	0,0307
14	СЕЙМЧАН	SEMJ	-2578536	1348924	5656805	-0,0206	-0,0042	-0,0074
15	ОБНИНСК	MOBJ	2936424	2178374	5208858	-0,0174	0,0143	0,0094
16	БАДАРЫ	BADG	-838281	3865777	4987624	-0,0288	-0,0016	-0,0121
17	БИЛИБИНО	BILB	-2323080	559721	5894110	-0,0206	-0,0042	-0,0096
18	ТИКСИ	TIXJ	-1264873	1569457	6031003	-0,0283	-0,0571	0,0071
19	ЗЕЛЕНЧУКСКАЯ	ZECK	3451174	3060335	4391955	-0,0221	0,0142	0,0072
20	ИРКУТСК	IRKU	-964889	3788485	5023208	-0,0257	-0,0008	-0,0038
21	НОРИЛЬСК	NRIL	645372	253782	5946363	-0,0241	0,0028	-0,0016
22	СВЕТЛОЕ	SVTL	270155	1562364	5529989	-0,0168	0,0199	0,0217
23	ЗВЕНИГОРОД	ZWE2	-178337	3567385	5266736	-0,0208	0,0108	0,0059
24	АРТИ	ARTU	1843956	3016203	5291261	-0,0216	0,0107	0,0056
25	ЯКУТСК	YAKT	-1914999	2308241	5610225	-0,0298	-0,0033	-0,0083
26	ЮЖНО-САХАЛИНСК	YSSK	-3465321	2638269	4644085	-0,0219	-0,0065	-0,0062
27	ПЕТРОПАЛОВСК-КАМЧ	PETS	-3580828	1399698	5072185	0,0034	0,0034	-0,0095
28	ПЯТИГОРСК	PTGK	3355880	3135848	4411457	-0,0221	0,0143	0,0093
29	КРАСНОЯРСК	KAGP	-178337	3567385	5266736	-0,0267	0,0049	0,0006
30	МЕНДЕЛЕЕВО	MDVJ	2845455	2160954	5265993	-0,0112	0,0148	0,0156
31	ИРКУТСК	IRKJ	-968328	3794426	5018167	-0,0261	-0,0023	-0,008
32	НОВОСИБИРСК	NOVM	452261	3635877	5203453	-0,0262	-0,0002	-0,0091
33	ХАБАРОВСК	KHAJ	-2995266	2990444	4755575	-0,0286	-0,0117	-0,0142

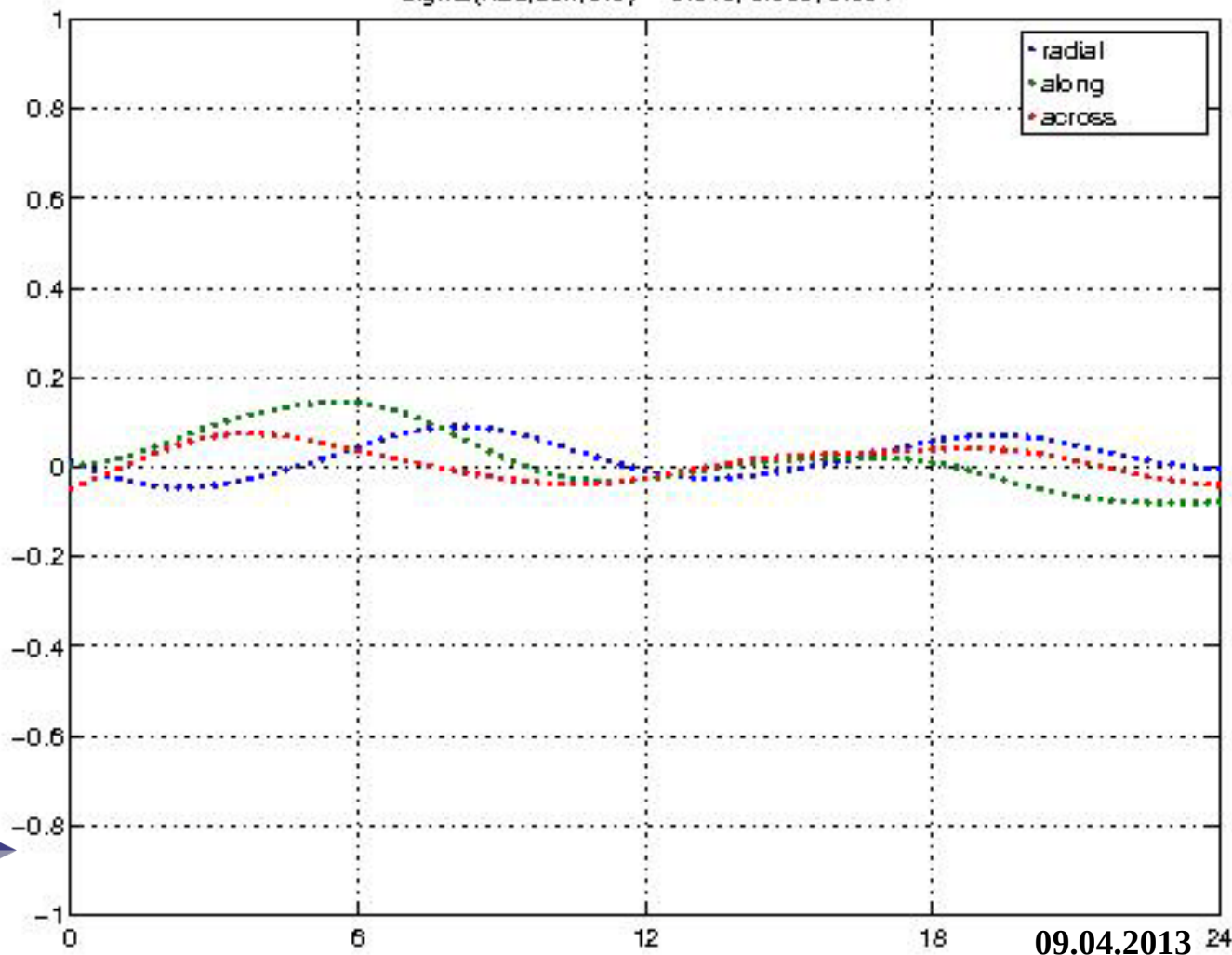


09.04.2013

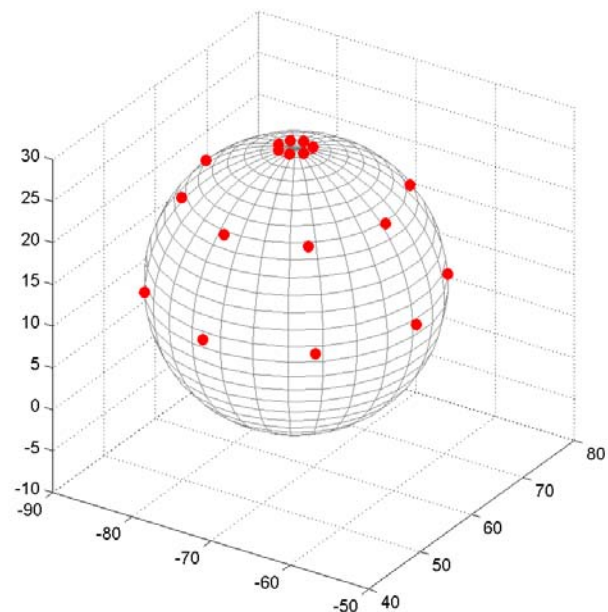
Результаты сравнения тестовых вычисленных орбит и орбит ИСЗ ГЛОНАСС, полученных в центре IGL (Центр комбинированной обработки при Геофизическом институте в Потсдаме, Германия) (ИСЗ № R12) (Демьянов Г.В., Кауфман М.Б. и др., 2012)



Orbits: RGS / IGV ; Date = 2013 003; Sat = R12
Sigma(Rad, Lon, Cro) = 0.040; 0.066; 0.034



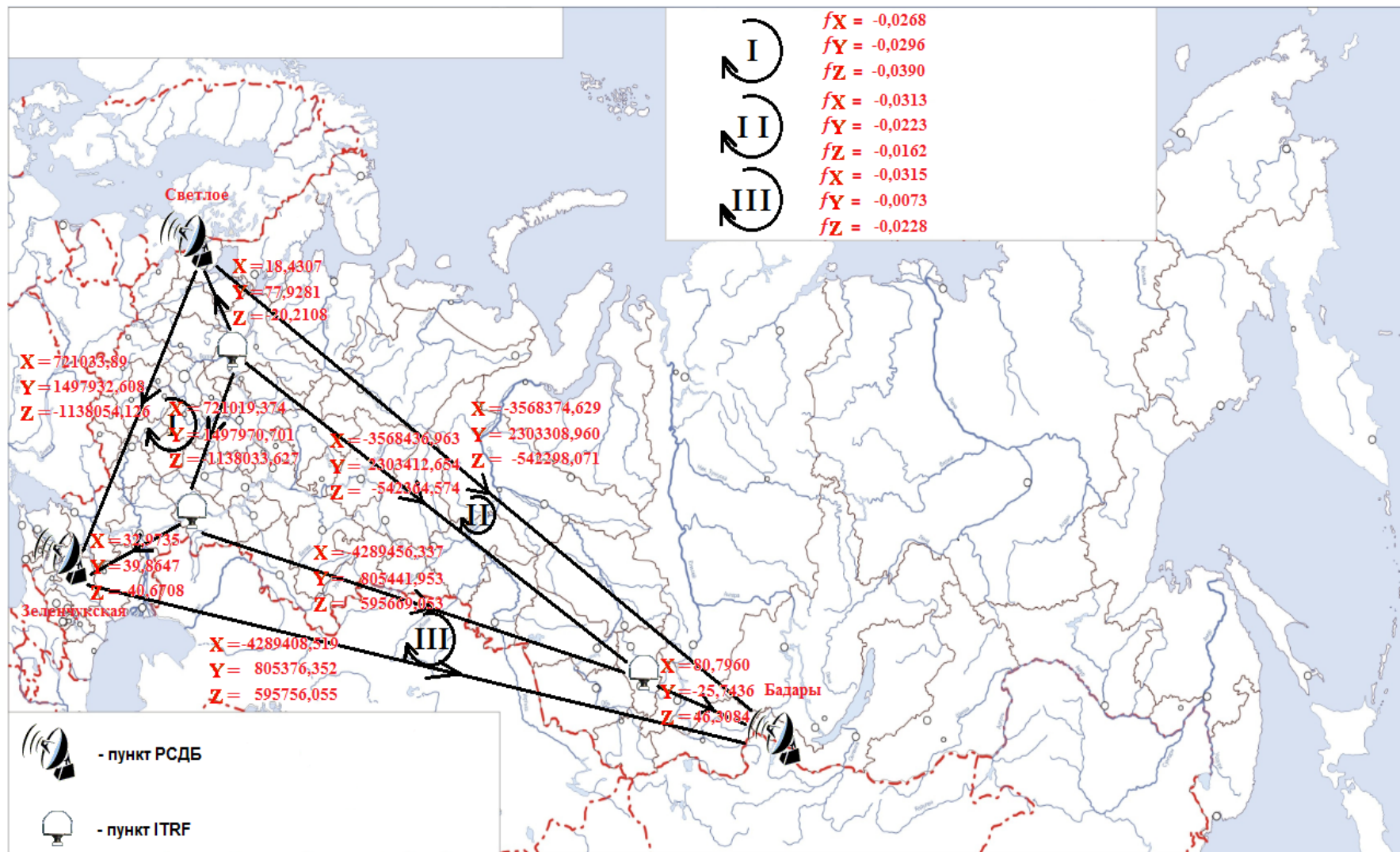
Коллокация измерительных средств (эксперименты)



Обсерватория дата и (точка стояния)	С.к.о. ед. веса (м)	Топоцентрические компоненты и ско (м)			Разности ЦНИИГАиК - ИПА РАН (м)		
		N	E	U	N	E	U
Светлое (край)	0,0253	-57,5906 0,0054	58,4800 0,0053	9,3234 0,0055	-0,0034	0,0030	-0,0004
Бадары 2008 (край)	0,0169	61,8813 0,0045	-73,4974 0,0036	10,2084 0,0038	0,0007	0,0014	-0,0044
Бадары 2010 (край)	0,0097	61,8827 0,0028	-73,4968 0,0024	10,2090 0,0037	0,0008	-0,0007	-0,0050
Бадары 2010 (контрреф.)	0,0193	61,8868 0,0040	-73,4961 0,0040	10,2140 0,0048	0,0001	-0,0048	-0,0100
Зеленчук	-	7,9500 (7,9445) 0,0144	-64,7351 (-64,7382) 0,0144	8.7594	0.0040	-0.0109	-0.0044
Общая (с.к.о.)	0.019	0.004	0.004	0.0045	0.0013	0.0021	0.0043

09.04.2013

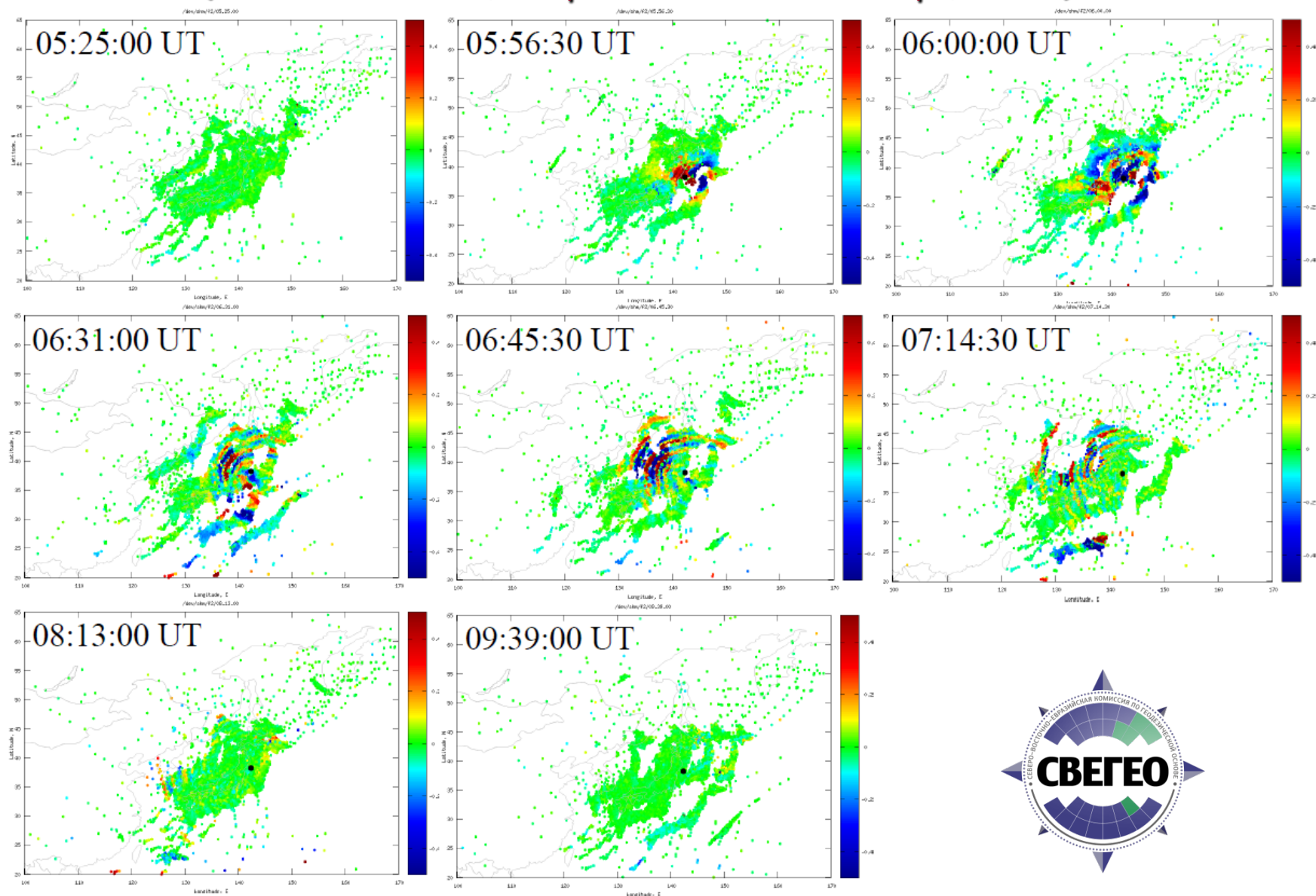
Коллокация измерительных средств (результаты)



09.04.2013



Ионосферный отклик землетрясения Тохоку 05:46 UTC (Шестаков Н.В., Перевалова Н.П. и др., 2013)



Организации-участники

- ¹Московский государственный университет геодезии и картографии, г. Москва, Россия
- ²Институт тектоники и геофизики ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия
- ³Сибирская государственная геодезическая академия, г. Новосибирск, Россия
- ⁴Центрально-Азиатский институт прикладных исследований Земли, г. Бишкек, Кыргызстан
- ⁵ОАО Роскартография, г. Москва, Россия
- ⁶Центральный НИИ геодезии, аэросъемки и картографии Росреестр, г. Москва, Россия
- ⁷Геофизический центр РАН, г. Москва, Россия
- ⁸Главная (Пулковская) астрономическая обсерватория РАН, г. Санкт-Петербург, Россия
- ⁹Институт физики Земли РАН, г. Москва, Россия
- ¹⁰Институт астрономии РАН, г. Москва, Россия



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ
ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
основан в 1954 г.

