

# МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ШИРОКОПОЛОСНЫЕ МАГНИТОТЕЛЛУРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ VMTU

Копытенко Е.А.<sup>1,2</sup>, Пальшин Н.А.<sup>2,4</sup>, Поляков С.В.<sup>2,3</sup>, Щенников А.В.<sup>2,3</sup>, Резников Б.И.<sup>2,3</sup> Самсонов Б.В.<sup>2</sup>

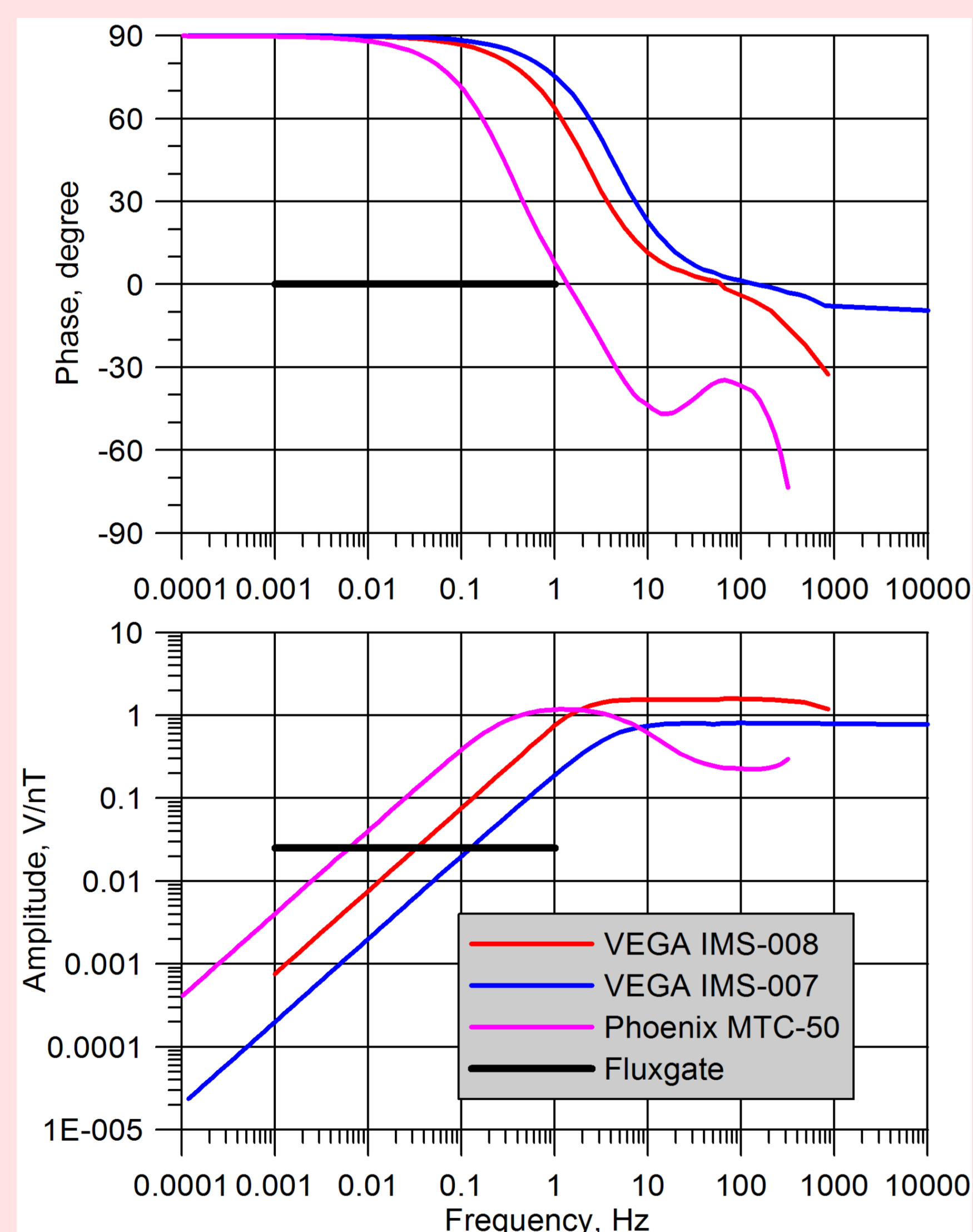


**VEGA**  
Geophysics Ltd

1 СПб ИЗМИРАН им. Н.В. Пущкова, РАН, Санкт Петербург, Россия  
2 ООО «ВЕГА», Санкт Петербург, Россия  
3 ФГУНУ НИРФИ, Нижний Новгород, Россия  
4 Институт Океанологии им. П.П. Ширшова, РАН, Москва, Россия



Растущие потребности рынка геофизических услуг побудили компанию VEGA-geophysics Ltd в сотрудничестве с рядом Российских научных учреждений приступить к разработке новых портативных геофизических приборов с низким уровнем потребления. Основная идея кооперации - создать серию многофункциональных геофизических приборов для различных областей применения, включая стандартные магнитотеллурические зондирования, широкополосные зондирования на земле, на мелководье (переходные зоны между сушей и морем) и электромагнитный (магнитотеллурический) мониторинг окружающей среды. Техническим основанием для создания ассоциации ВЕГА (Восточно-Европейская Геофизическая Ассоциация) явились наработки научно-исследовательских организаций в области конструирования широкополосных высокочувствительных магнитометров, систем сбора геофизических данных, применения и использования в полевой практике сложных измерительных систем.



Сравнение АЧХ и ФЧХ индукционных датчиков, различных производителей



Калибровка датчиков IMS-008 в многослойном пермалоевом экране (Март - Апрель 2011, СПб)



Сертификат об исследовании IMS-008 - рабочего средства измерения магнитной индукции



Параллельный тест 2010г. (Аризона, США)



VMTU-10 (Наземный Магнитотеллурический Комплект) состоит из 6-канального регистратора данных с 24-битным АЦП и частотой дискретизации от 1 до 3000 отсчетов в секунду, индукционных магнитных датчиков двух типов: IMS-007 и INS-008; хлорсеребряных неполяризуемых электродов, GPS антенны, соединительных кабелей и т.д. В наземной версии аппаратуры регистратор данных находится в небольшом защищенном пластиковом чемоданчике (весом около 8 кг), в который также вмонтирован герметичный гелевый аккумулятор с автономностью работы до 24-часов. VMTU-10 был испытан в различных природных и погодных условиях. В течение нескольких лет прибор успешно используется в коммерческих геотермальных электроразведочных работах в штате Невада (США), в нефтяных магнитотеллурических проектах в Калининградской области (Россия) и в научно-исследовательских проектах в Институте экспериментальной метеорологии (Россия).



Основной элемент конструкции станции VMTU-M во время лабораторных испытаний. Фибerglassовые радиопрозрачные корпуса, разработанные специально для датчиков IMS-008, прошли жесткие испытания на прочность при подаче высокого давления



Блок питания VMTU-M (130 А/час) в алюминиевом прочном корпусе с глубоководными герметичными разъемами

В донной версии станции VMTU-M регистратор данных, батарея и индукционные датчики помещаются в цилиндрические пластиковые радиопрозрачные корпуса, которые точно зафиксированы на раме из нержавеющей стали. Станция оснащена кевларовым подъемным тросом, бумом с сигнальным флажком и антенной GPS. В конструкции станции использованы немагнитные материалы: алюминий, POM, стекловолокно, нержавеющая сталь. Все узлы станции испытаны в барокамере при давлении, типичном для глубин в несколько километров. Морская донная МТ станция предназначена для проведения широкополосных магнитотеллурических зондирований в мелководных водоемах с глубинами от 5 до 20 м.

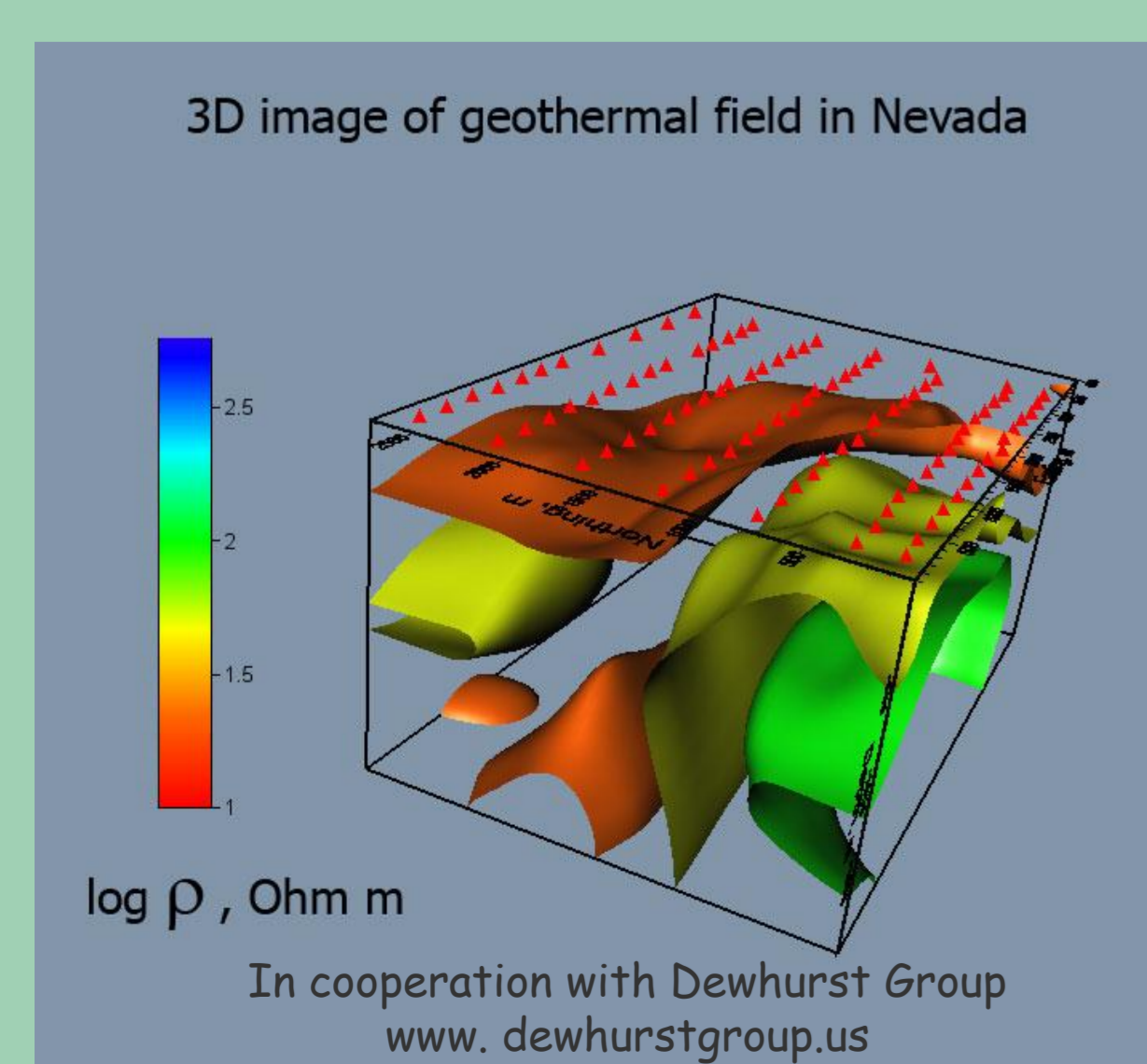
## Характеристики индукционных магнитных датчиков, производства компании ВЕГА

Индукционный магнитометр IMS-007			
1	Частотный диапазон	10 kHz - 0.001 Hz	Переключаемый чоппер
2	Частотная характеристика	(10 kHz - 4 Hz) плоская (4 Hz - 0.001 Hz) линейная	
3	Измеренный уровень шума	2 · 10 <sup>-2</sup> nT / √ Hz at 0.01 Hz 2 · 10 <sup>-4</sup> nT / √ Hz at 1 Hz 10 <sup>-6</sup> nT / √ Hz at 1 kHz	
4	Чувствительность	0.2 (V / nT)·Hz (4 Hz - 0.001 Hz) 0.8 V / nT (10 kHz - 4 Hz)	Встроенные калибровочные кольца
5	Диапазон выходного сигнала	± 10 V	± 2.5 V (optional)
6	Потребляемый ток	40 mA (at 12 V DC)	
7	Размеры	Длина: 800 mm Диаметр: 75 mm	
8	Вес	6 kg	
9	Рабочая температура	-40 to +60 °C	

Индукционный магнитометр IMS-008			
1	Частотный диапазон	1 kHz - 0.0001 Hz	Чоппер
2	Частотная характеристика	(1 kHz - 2 Hz) плоская (2 Hz - 0.0001 Hz) линейная	
3	Измеренный уровень шума	10 <sup>-2</sup> nT / √ Hz at 0.01 Hz 10 <sup>-4</sup> nT / √ Hz at 1 Hz 5 · 10 <sup>-7</sup> nT / √ Hz at 1 kHz	
4	Чувствительность	0.6 (V / nT)·Hz (2 Hz - 0.0001 Hz) 1.6 V / nT (1 kHz - 2 Hz)	Встроенные калибровочные кольца
5	Диапазон выходного сигнала	± 10 V	± 2.5 V (optional)
6	Потребляемый ток	65 mA (at 12 V DC)	
7	Размеры	Длина: 1200 mm Диаметр: 75 mm	
8	Вес	8 kg	
9	Рабочая температура	-40 to +60 °C	

## Характеристики Блока Сборки Данных

1	Число каналов	6	Дифференциальные
2	Входная импеданс	1 МОм 2 МОм (дифференциальный вход)	
3	Входная чувствительность	2.5 мВ/бит ; 100 нВ/бит	По выбору
4	Входной диапазон	±0.8 В, ±8.0 В и ±20 В	Выбирается пользователем
5	Подготовка электрических каналов	НЧ фильтр, гровая защита, усиление 20	2 канала
6	Подготовка магнитных каналов	-	3 канала
7	Частота дискретизации	192 кГц	
8	АЧХ фильтров	Линейная фаза	
9	Выходная частота дискретизации	1, 10, 20, 50, 100, 200, 300, 500, 1000, 3000 отсчетов в секунду	Выбирается пользователем
10	Динамический диапазон АЦП	140 dB при 100 отсчетах в секунду 130 dB при 1000 отсчетах в секунду	
11	Выходные интерфейсы	RS-232 (9600 - 230400 baud rate) 10-Base-T Ethernet 100-Base-T Ethernet	
12	GPS	GPS используется для синхронизации с UTC	
13	Рабочая температура	-40 to +50 °C	
14	Ток потребления (12V DC)	160 mA	



Пример обработки площадных МТ-АМТ измерений станцией VMTU-2008 (Невада, США, 2009)



Проведение измерений датчиками IMS-008

VEGA Geophysics Ltd., Saint-Petersburg, Russia

Web: <http://vega-geophysics.com/>

E-mail: [info@vega-geophysics.com](mailto:info@vega-geophysics.com)