ŋqdqɐeɎ bɆ dedɆbɎɜə d ɕɔɑbɔɐ Ɉqddɏqɐè

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИЗВЕСТИЯ
ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

РАЗДЕЛ
ГЕОДЕЗИЯ И АЭРОФОТОСЪЕМКА

№ 3

Журнал основан в июле 1957 года

Выходит шесть раз в год

ИЗДАНИЕ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
МОСКВА 2014

ŋqdqɐeɎ bɆ dedɆbɎɜə d ɕɔɑbɔɐ Ɉqddɏqɐè

ŋqdqɏeɎ bɆ dədɆbɎɜə d ɕɔɑbɔɏ Ɉqdqɏqɏè

ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

РАЗДЕЛ

ГЕОДЕЗИЯ И АЭРОФОТОСЪЕМКА

№ 3

Журнал основан в июле 1957 года
Выходит шесть раз в год

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
чл.-корр. РАН, профессор, доктор техн. наук
В.П. САВИНЫХ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Т.В. Верещака
А.П. Гук
И.Г. Журкин
А.П. Карпик
Е.Б. Клюшин
В.А. Коугия
А.А. Майоров
(зам. главного редактора)
В.А. Малинников
Ю.И. Маркузе
Ю.М. Нейман
В.И. Павлов
Ю.И. Пимшин
Ю.Г. Якушенков
Х.К. Ямбаев
С.Н. Яшкин

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА

Зав. редакцией	Е.А. Евтеева
Вед. редактор	К.В. Любомирова
Оригинал-макет	Б.В. Кузнецов
Графика	А.Ю. Боков

105064, Москва,
Гороховский пер., 4
E-mail: redakcia@miigaik.ru
тел. 8 (499) 261-8286
http://journal.miigaik.ru
ISSN 0536-101X

Сдано в набор 26.05.2014
Подписано в печать 16.06.2014
Формат 60×90⅛. Усл. печ. л. 17,00
Тираж 200 экз. Заказ 115
Отпечатано в типографии МИИГАиК
Индекс в каталоге Роспечать 70365

© Изв. вузов «Геодезия и аэрофотосъемка», 2014

ŋqdqɏeɎ bɆ dədɆbɎɜə d ɕɔɑbɔɏ Ɉqdqɏqɏè

ŋqdqɏeɎ bɆ dəqɆbɎзə d ɕcabcɏ ɈqddɎqɏè

УДК 528.28; 528.2; 528:629.78

АСТРОНОМИЯ, ГРАВИМЕТРИЯ И КОСМИЧЕСКАЯ ГЕОДЕЗИЯ

ОБ АДАПТАЦИИ ГЛОБАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ГЕОПОТЕНЦИАЛА К РЕГИОНАЛЬНЫМ ОСОБЕННОСТЯМ (ЧАСТЬ 1)

Профессор, доктор техн. наук **Ю.М. Нейман**, доцент, кандидат физ.-мат. наук **Л.С. Сугаипова**
Московский государственный университет геодезии и картографии
yuney@miigaik.ru

Аннотация. Для описания гравитационного поля Земли в геодезии традиционно используется аппарат сферических функций. Но такое описание не позволяет отразить достаточно полно локальные особенности поля. Предлагается сочетать разложение по сферическим функциям для низкочастотной части поля с результатами вейвлет-анализа для его высокочастотной части. Приводятся необходимые сведения о радиальных базисных функциях (РБФ)и совместной обработке разнородных данных для определения РБФ-коэффициентов разложения.

Ключевые слова: неоднородное поле, радиальные базисные функции, вейвлеты, РБФ-коэффициенты, совместное уравнивание

Abstract. Terrestrial gravitational field is traditionally described in geodesy with spherical functions. Such description does not allow to represent local features of the field. It is proposed to combine spherical functions—for decomposition of low-frequency part of the field—with wavelet analysis of the higher-frequency part. The necessary information about radial basis functions (RBF) is given. It is shown how RBF-coefficients are determined by means of combined processing of heterogeneous data.

Keywords: Inhomogeneous field, radial basis functions, wavelets, RBF-coefficients, combined adjustment

Нижеследующее представляет собой первую часть статьи и содержит постановку задачи и краткие сведения о построении пространственно-локализованных базисных функций на сфере.

1.1. ***Постановка задачи.*** Для моделирования глобального гравитационного поля Земли (ГПЗ) в геодезии обычно используются ряды по шаровым функциям. При этом удобнее иметь дело с возмущающим потенциалом, то есть с результатом вычитания из реально полученного потенциала его референцного значения. Но перед вычитанием возможно потребуется «перемасштабировать» константы полученного потенциала так, чтобы они совпадали с аналогичными константами потенциала референцного. Это касается и коэффициента c_{00}, представляющего нулевую гармонику. Так, например, возмущающий потенциал T в точке со сферическими координатами r, θ, λ аппроксимируется выражением вида [1, p. 30]:

$$T(r,\theta,\lambda) = \frac{GM^{REF}}{r} \sum_{n=0}^{N} \left(\frac{a^{REF}}{r} \right)^{n} \sum_{k=0}^{n} (\Delta \overline{C}_{nk} \cos k\lambda + \Delta \overline{S}_{nk} \sin k\lambda) \overline{P}_{nk}(\cos\theta). \tag{1}$$

Здесь GM^{REF} — гравитационная постоянная, соответствующая потенциалу используемого референц-эллипсоида; a^{REF} — экваториальный радиус используемого референц-эллипсоида; N — наибольшая степень участвующих коэффициентов; $\Delta\overline{C}_{nk}$, $\Delta\overline{S}_{nk}$ — нормированные гармонические коэффициенты возмущающего потенциала степени n и порядка k, полученные вычитанием коэффициентов нормального потенциала из соответствующих коэффициентов реального потенциала притяжения Земли.

При этом, для $n = 1; 2; 4; 6; 8$

$$\Delta\overline{C}_{n0} = \Delta\overline{C}_{n0}^{M\to R} - \Delta\overline{C}_{n0}^{REF}; \ \Delta\overline{C}_{00} = \Delta\overline{C}_{00}^{M\to R} - 1, \tag{2}$$

где $\Delta\overline{C}_{nk}^{M\to R}$, $\Delta\overline{S}_{nk}^{M\to R}$ — нормированные гармонические коэффициенты модели, приведённые в

ŋqdqɏeɎ bɆ dəqɆbɎзə d ɕcabcɏ ɈqddɎqɏè