

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1. МЕТОДИ АНАЛІТИЧНО-ЧИСЛОВОГО ОПИСУ ГРАВІТАЦІЙНОГО ПОЛЯ, ФІГУРИ ТА РОЗПОДІЛУ ГУСТИНИ ПЛАНЕТИ	11
1.1. Потенціал притягання планети	12
1.2. Опис потенціалу притягання розкладом у ряд за кульовими функціями	13
1.2.1. Розклад потенціалу за кульовими функціями	14
1.2.2. Опис гравітаційного потенціалу за Максвелом	17
1.2.3. Опис потенціалу притягання вибірковими функціями	19
1.2.4. Кульові функції у прямокутній планетарній системі координат	21
1.3. Визначення стоксових коефіцієнтів для модельних розподілів густини еліпсоїдальної планети	24
1.3.1. Радіальний розподіл густини	25
1.3.2. Двовимірний розподіл густини	27
1.3.3. Тривимірний розподіл густини	27
1.4. Використання біортогональних рядів для опису потенціалу планети	30
1.5. Еліпсоїдальна та прямокутна системи координат і зв'язок між ними	34
1.6. Геометричні характеристики еліпсоїдальних планет	36
1.7. Порівняння одного класу гармонічних функцій (об'ємних інтегралів) та кульових функцій опису потенціалу планети	40
1.8. Застосування біортогональних рядів для моделювання еквіпотенціальних поверхонь планети	46
1.9. Некласичне представлення потенціалу планети всюди збіжними рядами	49
1.10. Моделювання потенціалу планети сукупністю точкових мас і гравітаційних дисків	57
Список літератури до розділу	60
2. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ З ВИВЧЕННЯ ФІГУРИ ПЛАНЕТ ЗЕМНОЇ ГРУПИ	64
2.1. Основні концепції та історична ретроспектива вивчення фігури Землі	64
2.2. Зв'язок фігури Землі з її внутрішньою будовою та геодинамічними процесами	68
2.3. Фундаментальні параметри планет	72
2.4. Результати вивчення гравітаційного поля і топографії планет земної групи	74
2.4.1. Моделі гравітаційного поля і топографії Землі	74
2.4.2. Моделі гравітаційного поля і топографії Венери	81
2.4.3. Моделі гравітаційного поля і топографії Марса	84
2.4.4. Моделі гравітаційного поля і топографії Місяця	87
2.4.5. Вплив масконів на гравітаційне поле Місяця	89
Список літератури до розділу	94

3. ФІГУРА ЛІТОСФЕРИ ЗЕМЛІ	100
3.1. Постановка задачі визначення параметрів фігури поверхні літосфери Землі	100
3.2. Апроксимація висот поверхні літосфери двовісним еліпсоїдом	101
3.3. Апроксимація висот поверхні літосфери тривісним еліпсоїдом	104
3.4. Ітеративний метод апроксимації висот поверхні літосфери двовісним еліпсоїдом	106
3.5. Апробація алгоритмів та отримані результати	108
3.6. Планетарна динаміка змін параметрів фігури літосфери Землі в сучасну епоху	111
Список літератури до розділу	117
4. МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ФІГУРИ ЛІТОСФЕРИ ЗЕМЛІ В МАСШТАБІ ГЕОЛОГІЧНОГО ЧАСУ	121
4.1. Моделювання трансформації фігури в минулі епохи геологічної еволюції	121
4.1.1. Аналіз сучасних карт палеорекострукцій водної поверхні і суходолу Землі	121
4.1.2. Побудова ЦМР поверхні літосфери на основі карт геопалеорекострукцій	124
4.1.3. Геодинамічна інтерпретація процесу еволюційного розвитку фігури літосфери Землі	127
4.2. Методика визначення тангенціальних масових сил	132
4.2.1. Постановка задачі	132
4.2.2. Визначення тангенціальних масових сил	133
4.2.3. Геодинамічна інтерпретація тангенціальних масових сил	136
4.3. Планетарна динамічна еволюція фігури літосфери Землі і Марса	142
Список літератури до розділу	154
5. СТРУКТУРА ТА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ГРАВІТАЦІЙНОГО ПОЛЯ ПЛАНЕТ ЗЕМНОЇ ГРУПИ	157
5.1. Нормальне гравітаційне поле планети	157
5.2. Аномалії сили ваги планети	160
5.3. Концепція ізостазії та її використання для інтерпретації гравітаційного поля планет земної групи	164
5.3.1. Ізостазія та ізостатичні моделі	164
5.3.2. Земля	170
5.3.3. Венера	171
5.3.4. Марс	176
5.3.5. Місяць	182
5.4. Кореляційний аналіз гравітаційного поля і топографії планет	188
Список літератури до розділу	202

6. ГРАВІТАЦІЙНІ МОДЕЛІ РОЗПОДІЛУ ГУСТИНИ	
ПЛАНЕТ ЗЕМНОЇ ГРУПИ	209
6.1. Загальні зауваження	209
6.2. Постановка задачі побудови гравітаційної моделі розподілу густини планети	212
6.3. Побудова тривимірної моделі розподілу густини з врахуванням стоксових коефіцієнтів до другого порядку	216
6.4. Метод наближеного обчислення тривимірного розподілу густини планети з використанням параметрів гравітаційного поля	218
6.5. Моделі тривимірного розподілу густини планет земної групи	223
6.5.1. Земля	226
6.5.2. Венера	231
6.5.3. Марс	233
6.5.4. Місяць	235
6.6. Градієнти функції розподілу густини еліпсоїдальної планети та їх інтерпретація	244
6.6.1. Метод визначення градієнтів функції розподілу густини еліпсоїдальної планети	244
6.6.2. Інтерпретація результатів визначення градієнтів розподілу густини	251
6.7. Визначення латерального розподілу густини аномальних мас у верхніх сферичних оболонках планети	260
6.7.1. Постановка і розв'язок лінійної оберненої задачі гравіметрії для кулеподібної планети	261
6.7.2. Отримані результати	264
6.8. Методика моделювання розподілу густини тектоносфери Землі, узгодженої з гравітаційним полем та іншою геолого-геофізичною інформацією	267
6.8.1. Загальні зауваження	267
6.8.2. Алгоритм побудови моделі розподілу густини тектоносфери	269
6.8.3. Метод побудови регіональної моделі Землі	272
6.9. Визначення горизонтальних неоднорідностей густини в корі і верхній мантії Землі	275
6.10. Комплексна методика побудови моделі розподілу густини і товщини земної кори району поверхні Землі	279
Список літератури до розділу	282
7. СТИСНЕННЯ ВНУТРІШНІХ ЕЛІПСОЇДАЛЬНИХ ПОВЕРХОНЬ, НАПРУЖЕНИЙ СТАН ТА ГРАВІТАЦІЙНА ЕНЕРГІЯ ПЛАНЕТИ	288
7.1. Стиснення поверхонь внутрішніх оболонок однакової густини моделі Землі на основі розв'язку диференціального рівняння Клеро	288
7.2. Розрахунок стиснення внутрішніх еліпсоїдальних поверхонь і напруженого стану у верхніх оболонках Землі та Марса	290

7.3. Визначення горизонтальних деформацій та напруженого стану літосферної оболонки, обумовлених трансформацією фігури Землі	297
7.3.1. Деформації та напруження літосферної оболонки внаслідок зміни швидкості обертання Землі	297
7.3.2. Визначення горизонтальних деформацій та напруженого стану, обумовлених переорієнтацією фігури літосфери	300
7.4. Вплив принципу мінімуму потенціальної енергії на розподіл густини і гравітаційної енергії Землі для моделі PREM	312
7.4.1. Загальні положення та постановка задачі	312
7.4.2. Моделювання розподілу густини еліпсоїдальної планети, близької до стану гідростатичної рівноваги	314
7.4.3. Аналіз та інтерпретація отриманих результатів	320
7.5. Визначення аномалій густини відносно референцного розподілу густини в еліпсоїдальній Землі, наближеної до гідростатичного стану	322
7.5.1. Метод визначення аномалій густини для еліпсоїдальної Землі	322
7.5.2. Отримані результати та їх інтерпретація	327
7.5.3. Дискусія та висновки	330
Список літератури до розділу	331