

Катастрофические воздействия космических тел. / Под ред. В.В. Адушкина и И.В. Немчинова. Институт динамики геосфер РАН.
М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. — 310 с.: ил.

ISBN 5-94628-248-4

В монографии впервые в отечественной литературе обобщены современные данные об ударах космических тел (астероидов, комет и их фрагментов) по суше и водной поверхности Земли. Подробно рассмотрены удары крупных тел, которые могут привести к полному уничтожению современной цивилизации, средних, приводящих к глобальным катастрофам, и сравнительно мелких, вызывающих региональные катастрофы. Рассказано о таких следах событий, ранее произошедших на Земле, как известное Тунгусское явление, и непрерывно происходящих падениях тел размером порядка метра, заканчивающихся атмосферными взрывами. Обсуждены вероятности тех или иных событий, проблемы устранения астероидной и кометной опасности.

Для научных и инженерно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов множества специальностей, а также широкого круга общественности, все более и более интересующейся этой важной для человечества проблемой.

ISBN 5-94628-248-4

© Институт динамики геосфер Российской Академии наук, 2005
© ИКЦ «Академкнига», 2005

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ. В.В.Адушкин, И.В.Немчинов	6
---	---

Глава 1. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ АСТЕРОИДНОЙ ОПАСНОСТИ <i>И.В.Немчинов, В.В.Светцов, В.В.Шувалов</i>	12
1.1. Астероиды и кометы	12
1.2. Прохождение метеороидом земной атмосферы	20
1.3. Ударная волна	25
1.4. Световой импульс и пожары	32
1.5. Образование кратера	34
1.6. Сейсмический эффект	35
1.7. Облака пыли	38
1.8. Выброс струй воды и цунами, вызванные ударами	46
1.9. Падение фрагментов кометы Шумейкерв-Леви 9 на Юпитер	52
1.10. Уязвимые объекты на поверхности Земли	55
1.11. Устранение астероидной и кометной угрозы	58
1.12. Возмущения ионосферы и магнитосферы	60

Глава 2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УДАРНЫХ КРАТЕРОВ И АСТЕРОИДОВ ПО РАЗМЕРАМ. Б.А.Иванов	62
2.1. Введение и общие представления	62
2.2. Лунная производящая функция	64
2.3. Кратеры на планетах и астероидах	70
2.4. Распределение астероидов по размерам	75
2.5. Обсуждение и выводы	77

Глава 3. КОМЕТНАЯ ОПАСНОСТЬ. М.Ю.Кузьмичева, Б.А.Иванов	78
3.1. Классификация комет	78
3.2. Происхождение комет. Кометные резервуары	79
3.3. Орбитальная и физическая эволюция комет	80
3.4. Количество комет и их размеры	81
3.5. Малые кометы	85
3.6. Относительная роль комет и астероидов в бомбардировке планет земной группы	89
Выводы	91

Глава 4. МЕТЕОРНЫЕ ЯВЛЕНИЯ (БОЛИДЫ) В АТМОСФЕРЕ ЗЕМЛИ <i>О.П.Попова, И.В.Немчинов</i>	92
4.1. Бolidные сети	92
4.2. Спутниковые наблюдения (Satellite Network-SN)	93
4.3. Фрагментация и разрушение метеороида в атмосфере	95
4.4. Радиационный радиус и интегральная эффективность высвета	98
4.5. Прочность метеороидов	102
4.6. Акустическая система наблюдения	107
4.7. Недавние суперболиды	110
4.8. Частота входа крупных болидов	113
Глава 5. УДАРЫ КОСМИЧЕСКИХ ТЕЛ КАК ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР. <i>Б.А.Иванов</i>	118
Введение	118
5.1. Численное моделирование ударного кратерообразования	124
5.2. Численное моделирование образования крупных земных кратеров	125
5.3. Обсуждение	149
Выводы	150
Глава 6. ТЕПЛОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И ПОЖАРЫ ПРИ ПАДЕНИЯХ КОСМИЧЕСКИХ ТЕЛ. <i>В.В.Светцов</i>	151
6.1. Геологические свидетельства пожаров, связанных с ударами	151
6.2. Пожар после падения Тунгусского метеороида 1908 г.	153
6.3. Определение тепловых потоков на поверхности Земли — оценки и моделирование	155
6.4. Волна Лэмба валит деревья	161
Выводы	165
Глава 7. ТУНГУССКАЯ КАТАСТРОФА 30 июня 1908 г. <i>В.В.Светцов,</i> <i>В.В.Шувалов</i>	167
7.1. Самый опасный удар космического тела за последнее тысячелетие	167
7.2. Показания очевидцев	170
7.3. Попытки анализа показаний очевидцев	171
7.4. Аномальные атмосферные явления	174
7.5. Регистрация Тунгусского взрыва	176
7.6. Натурные исследования	178
7.7. Моделирование Тунгусского падения	185
7.8. Плюм	193
7.9. Природа Тунгусского метеороида	196
Выводы	199
Глава 8. ВЫСОКОСКОРОСТНЫЕ ВЫБРОСЫ ИЗ КРАТЕРОВ И ОБМЕН ВЕЩЕСТВОМ МЕЖДУ ПЛАНЕТАМИ <i>Н.А.Артемова</i>	201
Введение	201

8.1. Особенности численного моделирования удаленных (высокоскоростных) выбросов	203
8.2. Тектиты	204
8.3. Метеориты с Марса — результаты моделирования и сравнение с наблюдениями	207
8.4. Обсуждение возможных последствий обмена вещества между планетами	211
Глава 9. ПАДЕНИЕ АСТЕРОИДОВ В МОРЯ И ОКЕАНЫ <i>В.В.Шувалов, Н.А.Трубецкая, Н.А.Артемова</i>	213
Введение	213
9.1. Методика расчета	215
9.2. Мьолнир	215
9.3. Локне	220
9.4. Элтанин	225
9.5. Цунами: сравнение с данными по ядерным взрывам	227
Выводы	229
Глава 10. ВЫБРОС АТМОСФЕРЫ ПРИ УДАРАХ КРУПНЫХ КОСМИЧЕСКИХ ТЕЛ. <i>В.В.Шувалов, Н.А.Артемова,</i> <i>И.А.Трубецкая</i>	230
Глава 11. ИОНОСФЕРНЫЕ И МАГНИТОСФЕРНЫЕ ЭФФЕКТЫ <i>А.Т.Ковалев, И.В.Немчинов, В.В.Шувалов</i>	236
11.1. Газодинамическое моделирование ударов. Лебяное тело	239
11.2. МГД расчеты	241
Глава 12. ИМПАКТЫ И ЭВОЛЮЦИЯ РАННЕЙ ЗЕМЛИ <i>Г.В.Печерникова, А.В.Витязев</i>	251
Введение	251
12.1. Темп роста Земли	252
12.2. Массы, скорости и состав падающих тел	254
12.3. Импактное энерговыделение и тепломассоперенос	258
12.4. Данные по реликтовым цирконам и ксенону и климат ранней Земли	261
Выводы	264
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	266
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	269