

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Библиотека научных разработок и проектов НИУ МГСУ

М.С. Хлыстунов, В.И. Прокопьев, Ж.Г. Могилюк

ЗАКОНОМЕРНОСТИ
ГЛОБАЛЬНОЙ ЭВОЛЮЦИИ
КЛИМАТИЧЕСКИХ НАГРУЗОК
И ВОЗДЕЙСТВИЙ

Научный редактор М.С. Хлыстунов

Москва 2015

УДК 621.039
ББК 68.9
Х61

СЕРИЯ ОСНОВАНА В 2008 ГОДУ

Р е ц е н з е н т ы:

доктор технических наук, профессор *Г.Э. Шаблинский*,
главный научный сотрудник Научно-исследовательского института
экспериментальной механики ФГБОУ ВПО «МГСУ»;
доктор технических наук, профессор *В.Н. Савостьянов*,
главный научный сотрудник предприятия «ИнжСтройСервис-1»

*Монография рекомендована к публикации
научно-техническим советом МГСУ*

Хлыстунов, М.С.

Х61 Закономерности глобальной эволюции климатических нагрузок и воздействий : монография / М.С. Хлыстунов, В.И. Прокопьев, Ж.Г. Могилюк ; под ред. М.С. Хлыстунова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т. Москва : МГСУ, 2015. 192 с. (Библиотека научных разработок и проектов НИУ МГСУ). ISBN 978-5-7264-0978-8

Рассмотрены малоизученные и неизвестные ранее глобальные закономерности эволюции климатических нагрузок на строительные объекты и экосистемы урбанизированных территорий за последние 40 лет. Представлены основные спектральные и статистические проявления глобального изменения климата эндогенного и космогенного гравидинамического происхождения, включая эволюцию минимальных, среднесуточных и максимальных температур, среднесуточной влажности, прозрачности и давления атмосферы, уровня осадков, среднесуточной скорости ветра и порывов ветра. Представлены теоретические основы вариометрического анализа и моделирования метеорологических проявлений доминирующих механизмов и причинно-следственных связей резонансного характера.

Для аспирантов, магистрантов, докторантов и научных работников, занимающихся исследованиями и проектным моделированием рисков и оценкой интенсивности роста климатических нагрузок на строительные конструкции в течение всего жизненного цикла зданий и сооружений.

**УДК 621.039
ББК 68.9**

ISBN 978-5-7264-0978-8

© ФГБОУ ВПО «МГСУ», 2015

О Г Л А В Л Е Н И Е

ВВЕДЕНИЕ	6
Глава 1. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МАЛОИЗУЧЕННЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ И ПРОЯВЛЕНИЙ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА	16
1.1. Метод спектрального анализа	16
1.2. Метод статистического анализа	18
1.3. Вероятностный анализ рисков реализации экстремальных нагрузок и воздействий	22
1.4. Метод спектрального вариометрического анализа	24
1.5. Постановка задачи, базы данных и особенности спектрального анализа эволюции природных нагрузок и воздействий	29
Глава 2. СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛОКАЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ ТЕМПЕРАТУРНЫХ НАГРУЗОК НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ	41
2.1. Спектральный анализ локальных колебаний температурных нагрузок в г. Анкоридже	41
2.2. Спектральный анализ локальных колебаний температурных нагрузок в г. Лондоне	46
2.3. Спектральный анализ локальных колебаний температурных нагрузок в г. Буэнос-Айресе	51
2.4. Спектральный анализ локальных колебаний температурных нагрузок в г. Канберре	55
Глава 3. СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛОКАЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ ВЛАЖНОСТИ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ	59
3.1. Спектральный анализ локальных колебаний влажности в г. Анкоридже	59
3.2. Спектральный анализ локальных колебаний влажности в г. Лондоне	63
3.3. Спектральный анализ локальных колебаний влажности в г. Буэнос-Айресе	68
3.4. Спектральный анализ локальных колебаний влажности в г. Канберре	72

Глава 4. СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛОКАЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ВЕТРОВЫХ НАГРУЗОК НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ	76
4.1. Спектральный анализ локальных колебаний среднесуточной скорости ветра в г. Анкоридже	76
4.2. Спектральный анализ локальных колебаний среднесуточной скорости ветра в г. Лондоне	78
4.3. Спектральный анализ локальных колебаний среднесуточной скорости ветра в г. Буэнос-Айресе	79
4.4. Спектральный анализ локальных колебаний среднесуточной скорости ветра в г. Канберре	81
Глава 5. СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛОКАЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ	83
5.1. Спектральный анализ локальных колебаний суточного количества осадков в г. Анкоридже	83
5.2. Спектральный анализ локальных колебаний суточного количества осадков в г. Лондоне	85
5.3. Спектральный анализ локальных колебаний суточного количества осадков в г. Буэнос-Айресе	87
5.4. Спектральный анализ локальных колебаний суточного количества осадков в г. Канберре	88
Глава 6. ЯВЛЕНИЯ КОСМОГЕННОЙ ЭВОЛЮЦИИ ГЛОБАЛЬНЫХ ВАРИАЦИЙ ИНТЕНСИВНОСТИ КЛИМАТИЧЕСКИХ И СЕЙСМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	90
6.1. Явление космогенной эволюции интенсивности вариаций максимальных и среднесуточных температур	90
6.2. Явление космогенной эволюции интенсивности вариаций среднесуточной скорости ветра	97
6.3. Явление космогенной эволюции интенсивности вариаций ежесуточной сейсмической активности	104
6.4. Явление космогенной эволюции интенсивности вариаций ежесуточного количества осадков	110
6.5. Явление космогенной эволюции интенсивности вариаций барометрических процессов	118
Глава 7. КВАНТОВЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОРЫВОВ ВЕТРА	126
7.1. Формулировка гипотезы	126
7.2. Теоретическое доказательство открытия квантовых закономерностей формирования порывов ветра	126
7.3. Методика статистического анализа закономерностей формирования порывов ветра	127

Глава 8. ВЕРИФИКАЦИЯ КВАНТОВЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ПОРЫВОВ ВЕТРА	128
8.1. Верификация квантовых закономерностей формирования порывов ветра в г. Анкоридже	128
8.2. Верификация квантовых закономерностей формирования порывов ветра в г. Лондоне	131
8.3. Верификация квантовых закономерностей формирования порывов ветра в г. Москве	134
8.4. Верификация квантовых закономерностей формирования порывов ветра в г. Ниамее	137
8.5. Верификация квантовых закономерностей формирования порывов ветра в г. Нью-Йорке	140
8.6. Верификация квантовых закономерностей формирования порывов ветра в г. Токио	143
Глава 9. ПРОБЛЕМЫ ДОСТОВЕРНОСТИ ЧИСЛЕННОГО ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ЦИФРОВОГО МОНИТОРИНГА ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ЦИКЛИЧЕСКИХ НАГРУЗОК	146
9.1. Динамическая погрешность и достоверность численного моделирования и мониторинга векторных динамических нагрузок ...	146
9.2. Конформность цифровых технологий численного моделирования и мониторинга векторных динамических нагрузок ...	149
9.3. Фазовая погрешность и прецессия виртуальных годографов векторных динамических нагрузок	157
Глава 10. ЭНДОГЕННЫЕ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ДЕГРАДАЦИИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ	162
10.1. Геодинамическое районирование районов массовой застройки и мегаполисов	162
10.2. Геотектонические особенности территорий массовой застройки и мегаполисов на примере г. Москвы	166
10.3. Анализ эколого-геодинамической устойчивости районов массовой застройки и мегаполисов	172
10.4. Риски снижения устойчивости зданий и сооружений в районах размещения автодорожных эстакад	178
10.5. Системологические проблемы комплексных инженерных изысканий для строительства	181
Библиографический список	185