

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Московский государственный строительный университет»

Библиотека научных проектов и разработок НИУ МГСУ

В.В. Симонян

ИЗУЧЕНИЕ ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ ГЕОДЕЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

2-е издание

Москва 2015

УДК 528.481:528.482.3

ББК 26.1

С37

СЕРИЯ ОСНОВАНА В 2008 ГОДУ

Рецензенты:

кандидат технических наук *А.Б. Зайцев*,

профессор кафедры геодезии и геоинформатики ГУЗ;

кандидат технических наук *И.И. Ранов*,

профессор кафедры инженерной геодезии ФГБОУ ВПО «МГСУ»;

Монография рекомендована к публикации научно-техническим советом МГСУ

Симонян, В.В.

С37

Изучение оползневых процессов геодезическими методами : монография / В.В. Симонян ; 2-е изд. М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т. Москва : МГСУ, 2015. 176 с. (Библиотека научных проектов и разработок НИУ МГСУ).

ISBN 978-5-7264-1003-6

Содержится теоретический материал по существующим методам наблюдений за горизонтальными и вертикальными смещениями оползней. Разработана методика математического моделирования оползневых смещений на основе построения среднеквадратических эллипсов смещений. Проведен анализ результатов геодезических наблюдений смещений оползней с применением аппарата математической статистики.

Для научных работников, инженеров-геодезистов, геологов, строителей и проектировщиков, аспирантов и студентов строительных вузов.

УДК 528.481:528.482.3

ББК 26.1

ISBN 978-5-7264-1003-6

© ФГБОУ ВПО «МГСУ», 2011

О Г Л А В Л Е Н И Е

Предисловие	3
Введение	4
1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ ГЕОДЕЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ	7
1.1. Оползневые процессы и их классификация	7
1.2. Виды смещений на оползневых склонах	10
1.3. Состояние изученности вопроса	13
1.4. Геодезические сети для наблюдений за оползневыми смещениями и закрепление пунктов на местности	21
1.5. Способы геодезических наблюдений за горизонтальными и вертикальными смещениями оползней	29
1.5.1. Дистанционно-угловой метод геодезических наблюдений	30
1.5.2. Створный метод геодезических наблюдений	33
1.5.3. Способ измерений малых углов	36
1.5.4. Методы геометрического и тригонометрического nivelирования	39
1.6. Общие подходы к расчету точности геодезических наблюдений	41
1.7. Анализ результатов геодезических наблюдений за смещениями оползней	43
1.7.1. Корреляционный анализ смещений оползней	43
1.7.2. Дисперсионный анализ смещений оползней	45
1.7.3. Регрессионный анализ смещений оползней	48
2. МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ТОЧНОСТИ И ПЕРИОДИЧНОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ НАБЛЮДЕНИЯХ ЗА СМЕЩЕНИЯМИ НА ОПОЛЗНЕВЫХ СКЛОНАХ	52
2.1. Методики расчета точности геодезических измерений.....	52
2.2. Обоснование периодичности наблюдения смещений оползней	63

3. ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АППАРАТ ДЛЯ АНАЛИЗА ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ С УЧЕТОМ ИХ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	66
3.1. Особенности векторного поля скоростей на оползневом склоне и определение характеристик реального векторного поля для оползневых процессов	66
3.2. Теоретическое обоснование построения среднеквадратических эллипсов смещений оползней	71
3.3. Применение теории случайных функций для анализа оползневых процессов	82
4. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ РАБОТ ПО ИЗУЧЕНИЮ СМЕЩЕНИЙ ОПОЛЗНЕЙ	89
4.1. Описание экспериментальных участков.....	89
4.2. Методы и циклы геодезических измерений за смещениями оползней и их точность	91
4.3. Построение среднеквадратических эллипсов смещений оползня	97
4.4. Построение автокорреляционных функций и их анализ...	109
Список литературы	130
Приложения	139