

УДК 629.064.3(075)+556(075)
ББК 30.123я+26.22я73
Г68

Авторы:

Волчек Александр Александрович, профессор, д.г.н.,
Шведовский Петр Владимирович, профессор, к.т.н.,
Волчек Анастасия Александровна, доцент, к.т.н.,
Шешко Николай Николаевич, доцент, к.т.н.

Рецензенты:

В. С. Северянин, профессор, д.т.н.
В. Е. Левкевич, профессор, д.т.н.

Гидравлика, гидрология, гидрометрия : учебное
Г68 пособие для вузов: В 2 ч. Ч. 2. Специальные вопросы /
под общей ред. А. А. Волчека. — Москва ; Берлин : Директ-
Медиа, 2019. — 232 с.

ISBN 978-5-4499-1294-7

Во второй части пособия содержатся сведения по определению основных гидрологических характеристик статистическими методами, даны методики построения гидрографов стока и их расчет, приведены закономерности формирования максимального стока на реках и водотоках, рассматриваются русловые процессы и методы их прогнозирования, также уровенный режим.

Пособие предназначено для студентов высших учебных заведений осуществляющих подготовку специалистов высшей квалификации в области проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог. Кроме того представляет определенный интерес для специалистов в области водохозяйственного строительства, гидромелиорации, экологии. Может служить пособием для преподавателей вузов, аспирантов и студентов специальностей строительства автомобильных дорог, водохозяйственных объектов, а также специальностей, связанных с природопользованием и природообустройством.

УДК 629.064.3(075)+556(075)
ББК 30.123я+26.22я73

ISBN 978-5-4499-1294-7

© Коллектив авторов, текст, 2019

© Издательство «Директ-Медиа», оформление, 2019

Содержание

5. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОСНОВА ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ.....	7
5.1 Обоснование применения статистических методов в гидрологии.....	7
5.2 Обеспеченность гидрологической характеристики. Формулы эмпирической обеспеченности	8
5.3 Кривые распределения и их параметры.....	9
5.4 Теоретические кривые обеспеченности.....	14
5.5 Проверка теоретической кривой обеспеченности. Клетчатка вероятностей.....	19
5.6 Определение параметров теоретической кривой обеспеченности и их точность.....	20
5.7 Корреляционные связи гидрологических явлений	23
6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	26
6.1 Предварительный анализ гидрологической информации.....	28
6.1.1 Анализ однородности гидрологических рядов наблюдений.....	29
6.2 Определение расчетных гидрологических характеристик при наличии данных гидрологических наблюдений.....	31
6.2.1 Общие указания по оценке выборочных средних, коэффициентов вариации и асимметрии, эмпирических функций распределения.....	32
6.2.2 Расчет неоднородных кривых распределения	35
6.2.3 Особенности определения расчетных гидрологических характеристик для различных видов стока.....	36

6.3 Определение расчетных гидрологических характеристик при недостаточности данных гидрологических наблюдений	42
6.3.1 Оценка репрезентативности наблюдаемых данных.....	42
6.3.2 Методы приведения рядов гидрологических характеристик к многолетнему периоду с учетом материалов кратковременных (менее 6 лет) наблюдений	45
6.3.3 Методы приведения рядов гидрологических характеристик к многолетнему периоду при наличии гидрологических наблюдений 6 лет и более.....	47
6.4 Определение расчетных гидрологических характеристик при отсутствии данных гидрологических наблюдений	50
6.4.1 Годовой сток воды рек.....	50
6.4.2 Минимальный сток воды рек.....	53
7. ГИДРОГРАФЫ СТОКА И ИХ РАСЧЕТ	55
7.1 Понятие гидрографа стока и его расчленение по видам питания.....	55
7.2 Расчет гидрографов паводков и половодий	62
7.3 Расчетные гидрографы стока воды рек весеннего половодья и дождевых паводков	64
8. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКА.....	71
8.1 Общие закономерности и факторы формирования весеннего стока.....	71
8.2 Механизм формирования дождевых паводков.....	77
8.2.1 Факторы формирования дождевого паводочного стока	81

8.3 Схема формирования стока при выпадении дождя.....	83
8.4 Методы определения расчетных характеристик максимального стока	89
8.5 Максимальный сток на реках Беларуси	102
8.5.1 Максимальные половодья на реках Беларуси.....	102
8.5.2 Максимальные паводки на реках Беларуси.....	105
8.5.3 Характеристика наводнений на реках Беларуси	107
9. РУСЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ И ИХ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ.....	110
9.1 Взаимодействие потока и русла	110
9.2 Происхождение, характеристики и классификация речных наносов	112
9.3 Движение взвешенных и влекомых наносов	115
9.4 Режим сток наносов.....	123
9.5 Морфометрические элементы речных русел.....	126
9.6 Типы русловых процессов	131
9.7 Сток наносов рек Беларуси.....	137
10. УРОВЕННЫЙ РЕЖИМ РЕК.....	144
10.1 Построение и экстраполяция кривых зависимости расходов от уровней воды.....	145
10.1.1 Методы построения кривых расходов по гидрологическим наблюдениям	146
10.1.2 Экстраполяция кривых и методы построения приближенных кривых расходов	153
10.2 Определение наивысших уровней воды рек при наличии данных гидрометрических наблюдений	158
10.3 Определение наивысших уровней воды рек при недостаточности данных гидрометрических наблюдений.....	160
10.4 Определение наивысших уровней воды рек при отсутствии данных гидрометрических наблюдений.....	161

11. ОСНОВЫ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА	
ВОДПРОПУСКНЫХ И ВОДООТВОДНЫХ СООРУЖЕНИЙ.....	164
11.1 Дорожные водопропускные сооружения	164
11.1.1 Общие сведения	164
11.1.2 Особенности движения потока через малые мосты	
и безнапорные трубы	169
11.1.3 Особенности расчета малых мостов.....	173
11.1.4 Особенности расчета безнапорных водопропускных	
труб	177
11.1.5 Особенности гидравлического расчета труб с	
затопленным входом	189
11.1.6 Особенности гидравлического расчета выходных	
участков малых водопропускных сооружений.....	191
11.1.7 Сопрягающие и водобойные сооружения	196
11.1.8 Гашение энергии	200
11.1.9 Перепады	206
11.1.10 Быстротоки и консольные сбросы	209
11.2 Сооружения дорожного водоотвода.....	213
11.2.1 Общие сведения	213
11.2.2 Расчет сооружений поверхностного водоотвода.....	217
11.2.3 Особенности движения поверхностных вод	
и расчета водоотводных лотков и дождеприемников	
водоотвода закрытого типа.....	219
11.2.4 Режимы работы коллекторов и других трубчатых	
сооружений водоотвода.....	223
11.2.5 Схемы отвода подземных вод и их расчет.....	226
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	230