

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

А. А. Волчек, Ан. А. Волчек, В. К. Курсаков

# **ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА**

## **ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСЧЕТЫ**

*Рекомендовано учебно-методическим объединением  
по образованию в области сельского хозяйства в качестве  
пособия для студентов учреждений высшего образования,  
обучающихся по специальности 1-74 05 01 Мелиорация  
и водное хозяйство*

Горки  
БГСХА  
2013

УДК 556.5:627.81(075.8)  
ББК 26.222я73  
В 68

*Рекомендовано методической комиссией мелиоративно-строительного факультета 29.01.2013 г. (протокол № 5)  
и Научно-методическим советом БГСХА  
06.02.2013 г. (протокол № 5)*

Авторы:

доктор географических наук, профессор *А. А. Волчек*;  
кандидат технических наук, доцент *Ан. А. Волчек*;  
кандидат технических наук, доцент *В. К. Курсаков*

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник  
РУП «Институт мелиорации», член-корреспондент НАН Беларуси  
*А. П. Лихацевич*;  
доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой  
общего землеведения и гидрометеорологии УО «Белорусский  
государственный университет» *П. С. Лопух*

**Волчек, А. А.**

**В68** Инженерная гидрология и регулирование стока. Гидрологические и водохозяйственные расчеты : учебно-методическое пособие / А. А. Волчек, Ан. А. Волчек, В. К. Курсаков. – Горки : БГСХА, 2013. – 316 с.: ил.  
ISBN 978-985-467-461-2

Изложены методы гидрологических расчетов по определению параметров среднего годового стока рек при наличии, недостаточности и отсутствии данных гидрометрических наблюдений, внутригодового распределения стока, максимальных расходов воды весеннего половодья, летне-осенних дождевых паводков при наличии и отсутствии данных наблюдений, трансформации паводкового стока водохранилищем, а также по определению основных параметров водохранилища.

Настоящее пособие является практическим руководством в самостоятельной работе при выполнении гидрологических и водохозяйственных расчетов.

Для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-74 05 01 Мелиорация и водное хозяйство.

**УДК 556.5:627.81(075.8)  
ББК 26.222я73**

**ISBN 978-985-467-461-2**

© УО «Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», 2013

## ВВЕДЕНИЕ

Главная цель гидрологических расчетов – определение характеристик, количественно описывающих гидрологические процессы и явления.

Определение расчетных гидрологических характеристик необходимо для проектирования и обеспечения надежной эксплуатации инженерных сооружений, в частности водохранилищных гидроузлов. При этом различаются расчеты: при наличии гидрометрических данных (измеренных характеристик за длительный период); при недостаточности гидрометрических данных; при отсутствии гидрометрических данных.

Полученные гидрологические данные, в частности значения годового стока заданной вероятности превышения (распределенные внутри года по месяцам), используются для водохозяйственных расчетов водохранилища (определение притока воды в водохранилище).

Расчет самого водохранилища выполняется при рассчитанном мертвом объеме, потерях воды из водохранилища и построенных батиграфических характеристиках водохранилища.

С целью выбора правильного направления использования водотоков необходимо иметь ясное представление об изменении характеристик речного стока, что является актуальной проблемой инженерной гидрологии. На основе полученных результатов исследований проектируются гидротехнические сооружения, такие как водохранилищные гидроузлы. Важнейшее научное и практическое значение имеет выявление закономерностей колебаний речного стока с целью разработки сценариев и прогнозов его изменения в условиях воздействия различных естественных и антропогенных факторов, а также оценки расходов воды косвенными методами при отсутствии прямых инструментальных наблюдений на малых реках. Последнее стало особенно актуальным в конце XX – начале XXI столетия, когда в стране сократился объем гидрометеорологических наблюдений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Б е ф а н и, Н. Ф. Упражнения и методические разработки по гидрологическим прогнозам / Н. Ф. Бефани. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 390 с.
2. Б о л ь ш а к о в а, В. В. Сборник задач по гидрометрии, инженерной гидрологии и регулированию стока / В. В. Большакова, А. Н. Иванов. – М.: Высш. шк., 1975. – 184 с.
3. В л а д и м и р о в, А. М. Сборник задач и упражнений по гидрологическим расчетам / А. М. Владимиров, В. С. Дружинин. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – 208 с.
4. В о л ч е к, А. А. Гидрометрическая практика: пособие / А. А. Волчек, В. К. Курсаков, Ан. А. Волчек. – Горки: БГСХА, 2011. – 200 с.
5. Г о р о ш к о в, И. Ф. Гидрологические расчеты / И. Ф. Горошков. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 431 с.
6. Е в с т е г н е е в, В. М. Речной сток и гидрологические расчеты: учебник / В. М. Евстегнеев. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 304 с.
7. Ж е л е з н я к о в, Г. В. Гидрология, гидрометрия и регулирование стока / Г. В. Железняков, Т. А. Неговская, Е. Е. Овчаров; под ред. Г. В. Железнякова. – М.: Колос, 1984. – 205 с.
8. Л у ч ш е в а, А. А. Практическая гидрология / А. А. Лучшева. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 440 с.
9. Международное руководство по методам расчета основных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 247 с.
10. Методические указания к выполнению практических заданий и курсовой работе по курсу «Инженерная гидрология и регулирование стока» для студентов специальностей: 74 05 01 – «Мелиорация и водное хозяйство» и 70 04 03 – «Водоснабжение, водотведение, очистка природных и сточных вод» дневной формы обучения / сост. А. А. Волчек, Ю. В. Стефаненко, Ан. А. Волчек. – Брест: БрГТУ, 2010. – 68 с.
11. Расчетные гидрологические характеристики. Порядок определения. Технический кодекс установившейся практики ТКП 45-3.04-168-2009(02250). – Минск: РУП «Стройтехнорм», 2010. – 55 с.
12. С а м о х и н, А. А. Практикум по гидрологии / А. А. Самохин, Н. Н. Соловьева, А. М. Догоновский. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 296 с.

1. ГИДРОГРАФИЯ И ГИДРОМЕТРИЯ .....	4
1.1. Приборы и приспособления, используемые в гидрометрии .....	4
1.2. Определение основных гидрографических характеристик реки и ее бассейна ...	31
1.3. Построение гидрографа стока .....	46
1.4. Построение поперечного профиля реки. Определение основных морфометрических характеристик русла .....	48
1.5. Вычисление расходов воды, измеренных гидрометрической вертушкой .....	51
1.6. Измерение скоростей течения и расходов воды поплавками .....	54
1.7. Построение и экстраполяция кривых зависимости расходов от уровней воды ...	69
2. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ .....	87
2.1. Определение нормы годового стока при наличии данных гидрометрических наблюдений .....	87
2.2. Определение нормы годового стока при недостаточности данных гидрометрических наблюдений .....	92
2.3. Определение статистических параметров вариационного стокового ряда и годовых расходов воды расчетной обеспеченности .....	101
2.4. Расчет внутригодового распределения стока .....	110
2.5. Определение расчетных величин максимальных расходов воды при наличии данных гидрометрических наблюдений .....	124
2.6. Расчет годовых расходов воды расчетной обеспеченности при отсутствии данных гидрометрических наблюдений .....	130
2.7. Определение расчетных величин максимальных расходов воды весеннего половодья при отсутствии данных наблюдений .....	134
2.8. Определение расчетных величин максимальных расходов воды дождевых паводков при отсутствии данных наблюдений .....	141
2.9. Определение расчетных величин меженных расходов воды рек при отсутствии данных наблюдений .....	159
2.10. Определение расчетных величин минимальных расходов воды рек при отсутствии данных наблюдений .....	160
2.11. Расчетные гидрографы стока воды рек весеннего половодья и дождевых паводков .....	165
3. РЕГУЛИРОВАНИЕ РЕЧНОГО СТОКА .....	175
3.1. Построение объемной и топографической характеристик (батиграфических кривых) водохранилища. Расчет потерь воды из водохранилища на испарение и фильтрацию .....	175
3.2. Определение емкости водохранилища сезонно-годового регулирования .....	180
3.3. Определение трансформации паводкового стока водохранилищем .....	188
ЛИТЕРАТУРА .....	195
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	196
ТЕРМИНЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ .....	312

Учебное издание

**Волчек** Александр Александрович  
**Волчек** Анастасия Александровна  
**Курсаков** Владимир Кононович

ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА.  
ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСЧЕТЫ

Учебное пособие

Редактор *О. Г. Толмачева*  
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*  
Корректор *А. М. Павлова*

Подписано в печать .2013. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. .  
Тираж 75 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».  
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/25 от 09.10.2013.  
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».  
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.