

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

С. В. Щербинина

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Учебно-методическое пособие

Воронеж
Издательский дом ВГУ
2014

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Программа теоретического курса	
«Экологические основы водопользования»	5
Практические задания.....	8
Задание 1. Вычисление гидрологических показателей средней загрязненности и общей нагрузки потока.....	8
Задание 2. Определение расчетных расходов бытовых и производственных сточных вод	12
Задание 3. Приближенный метод распластывания облака загрязнения в речном потоке.....	17
Задание 4. Уровенный режим рек	19
Задание 5. Проверка возможности наполнения водохранилища стоком расчетной обеспеченности	24
Задание 6. Расчет параметров трубопроводов внутренней канализации.....	27
Задание 7. Определение расстояния от места выпуска загрязняющего вещества в реку до участка его концентрации, равной заданной концентрации загрязнения	29
Задание 8. Определение местоположения створа достаточного перемешивания.....	30
Задание 9. Общая характеристика различных аспектов водопользования на примере одного из субъектов РФ (работа со статистическими данными)	32
Задание 10. Расчет величин риска загрязнения вод, деградации речной сети, истощения водных ресурсов	34
Самостоятельная работа по учебной дисциплине: темы рефератов и контрольных работ, тесты.....	38
Литература к темам рефератов и тестам.....	46

8	Экологические аспекты регулирования речного стока	Водохранилища и их характеристики. Регулирование стока водохранилищами. Расчетная обеспеченность отдачи. Потери воды в водохранилище. Требования к регулированию стока различных отраслей народного хозяйства
9	Миграция и трансформация загрязняющих веществ в водотоках и водоемах	Разбавление и самоочищение сточных вод. Условия спуска сточных вод в водные объекты
10	Гидроэкологическая безопасность	Гидроэкологическая безопасность территории (ГЭБТ). Основы экологического нормирования водного режима при антропогенном воздействии. Экологический (природоохранный сток), методы его расчета

Литература

1. *Алексеевский Н. И.* Общие подходы к оценке и достижению гидроэкологической безопасности речных бассейнов / Н. И. Алексеевский [и др.] // Вестник МГУ. Сер. 5: География. – 2000. – № 1. – С. 22–27.
2. *Бесценная М. А.* Практикум по оценке загрязненности водных объектов : учебное пособие / М. А. Бесценная, В. Г. Орлов. – Л. : Изд-во ЛПИ, 1983. – 54 с.
3. *Владимиров А. М.* Охрана и мониторинг поверхностных вод суши : учебник / А. М. Владимиров, В. Г. Орлов. – СПб. : РГГМУ, 2009. – 220 с.
4. *Владимиров А. М.* Экологические аспекты использования и охраны водных ресурсов (вод суши) : учебное пособие / А. М. Владимиров, В. Г. Орлов, В. М. Сакович. – СПб. : Изд-во РГГМИ, 1997. – 125 с.
5. *Водоснабжение и водоотведение : справочник.* – М. : Стройинформ, 2006. – 456 с.
6. *Евстигнеев В. М.* Речной сток и гидрологические расчеты : учебник / В. М. Евстигнеев. – М. : Изд-во Московского университета, 1990. – 304 с.
7. *Калицун В. И.* Водоотводящие системы и сооружения / В. И. Калицун. – М. : Стройиздат, 1987. – 336 с.
8. *Кумсиашвили Г. П.* Регулирование стока и охрана природных вод / Г. П. Кумсиашвили. – М. : Изд-во Московского университета, 1980. – 136 с.
9. *Лучшева А. А.* Основы гидравлики и гидрометрии / А. А. Лучшева. – М. : Недра, 1989. – 167 с.
10. *Лучшева А. А.* Практическая гидрометрия / А. А. Лучшева. – Л. : Гидрометеиздат, 1983. – 423 с.
11. *Нежиховский Р. А.* Гидролого-экологические основы водного хозяйства / Р. А. Нежиховский. – Л. : Гидрометеиздат, 1990. – 229 с.

12. Охрана окружающей среды / А. М. Владимиров [и др.]. – Л. : Гидрометеиздат, 1991. – 423 с.
13. *Семин В. А.* Основы рационального водопользования и охраны водной среды : учебное пособие / В. А. Семин. – М. : Высшая школа, 2001. – 320 с.
14. *Угренинов Г. Н.* Экономика водопользования : учебное пособие / Г. Н. Угренинов. – СПб. : РГГМУ, 2013. – 176 с.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ 1

ВЫЧИСЛЕНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СРЕДНЕЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ И ОБЩЕЙ НАГРУЗКИ ПОТОКА

Достаточно объективными показателями степени загрязненности рек и водоемов являются характеристики, основанные на данных натурных наблюдений или на теоретических расчетах параметров зон загрязнения, устанавливаемых по превышению концентраций загрязняющего вещества над ПДК (предельно допустимой концентрацией) или над другими нормативными значениями. Система таких интегральных показателей, позволяющих обобщать данные по створу, части водного объекта или в целом по нему, разработана в Государственном гидрологическом институте и состоит из следующих групп:

1. Гидрологические показатели средней загрязненности и общей нагрузки речного потока лимитирующими или репрезентативными веществами.
2. Гидролого-гидродинамические показатели состояния загрязненности рек и водоемов.
3. Показатели, учитывающие внешний водообмен водоемов (озер и водохранилищ).

Ниже рассмотрена техника расчета показателей первой группы.

Абсолютный показатель общей нагрузки характеризует среднюю насыщенность потока лимитирующим или репрезентативным загрязняющим веществом, смесью загрязняющих веществ или же количеством микроорганизмов. Общая нагрузка может быть выражена средней концентрацией S_n загрязняющей примеси в потоке, принимающем сточные воды. Величина S_n является истинным значением концентрации загрязнителя в так называемом створе полного перемешивания, для вышерасположенных створов она может служить условным показателем общей нагрузки.

Дано: Постоянный сброс сточных вод $Q_{cm} = 0,2 \text{ м}^3/\text{с}$. Естественная концентрация загрязняющего вещества $S_e = 0$. Концентрация загрязняющего вещества перед выпуском в реку $S_{cm} = 100 \text{ мг/л}$. Предельно допустимая концентрация $S_{пдк} = 3 \text{ мг/л}$. Расходы воды в реке различной обеспеченности:

Обеспеченность P_Q , %	10	20	50	75	90	95
Q , $\text{м}^3/\text{с}$	109	31,1	10,1	6,29	4,39	4,20

Требуется:

1. Вычислить значение концентрации вещества в створе достаточного перемешивания при расходах заданной обеспеченности (S_n , мг/л).
2. Определить обеспеченность средней концентрации (P_{S_n} , %).