



Textbook for the Master Programme  
“Complex Usage of Water Resources”

## **Ecomonitoring and analytical control of water**

## **Экомониторинг и аналитический контроль качества воды**

Учебное пособие для магистерской программы  
“Комплексное использование водных ресурсов”



Joint Project TEMPUS “Network for Master Training in Technologies of  
Water Resources Management”

Совместный проект ТЕМПУС “Сеть университетов для обучения  
магистров в области технологий управления водными ресурсами”

Совместный проект ТЕМПУС  
«Сеть университетов для обучения магистров в области технологий  
управления водными ресурсами» (NETWATER)

Редакционный совет серии учебных  
пособий проекта «Netwater»:  
*профессор Г. Капаннелли*  
*Университет г. Генуи, Италия*  
*профессор Г. Павлихин*  
*Московский государственный технический*  
*университет им. Н.Э. Баумана*  
*профессор Н. Попов*  
*Тамбовский государственный технический*  
*университет*  
*профессор Х. Гарелик*  
*Университет Мидлсекс, Великобритания*

# ЭКОМОНИТОРИНГ И АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВОДЫ

*Допущено Учебно-методическим объединением вузов по университетскому  
политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших  
учебных заведений, обучающихся по направлению 280700  
«Техносферная безопасность» (квалификация/степень - магистр)*

УДК 504.064 (075.8)  
ББК Б1я73+Р121.5я73  
3-40

**Рецензенты:**

доктор технических наук, профессор **А.А. Арзамасцев**  
Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина  
доктор химических наук, профессор **А.Б. Килимник**  
Тамбовский государственный технический университет

**Авторы:**

**О.И. Абраменкова, Х. Гарелик, М.С. Жихарева, С.И. Лопатин, О.В. Пещерова,**  
**А.И. Подколзин, О.А. Подколзин, Н.С. Попов, О.А. Поспелова, Н.В. Селиванова,**  
**Е.Е. Степаненко, А.А. Татаринцева, И.В. Якунина.**

**Ответственный редактор:**  
к.х.н., доцент **И.В. Якунина.**

**Э - 40 Экомониторинг и аналитический контроль качества воды: учебное пособие /**  
Под общ. ред. И.В. Якуниной, Н.С. Попова. – Тамбов: Изд-во ИП Чеснокова А.В., 2011. – 238 с.

ISBN 978-5-903-435-78-4

Настоящее учебное пособие, написанное преподавателями Тамбовского государственного технического университета (Якунина И.В., Попов Н.С., Пещерова О.В.) совместно с коллегами из Владимирского государственного университета (Селиванова Н.В., Абраменкова О.И.), Ставропольского государственного аграрного университета (Жихарева М.С., Лопатин С.И., Подколзин А.И., Подколзин О.А., Поспелова О.А., Степаненко Е.Е., Татаринцева А.А.), университета Мидлсекс, Лондон, Великобритания (Хемда Гарелик), входит в состав серии пособий по специальным дисциплинам проекта «Сеть университетов для обучения магистров в области технологий управления водными ресурсами» (Netwater).

В пособии изложены вопросы организации, функционирования и результативности систем экологического мониторинга. Описаны: состав водных объектов; классификация примесей; система оценки качества воды; нормирование загрязнителей и оценка экологического состояния водных экосистем. Особое внимание уделено вопросам организации наблюдений, проведению пробоотбора и пробоподготовки, а также производственному, аналитическому и микробиологическому контролю качества воды. Показано, каким образом результаты мониторинга могут быть использованы для прогноза качества воды в реке и для защиты станций БХО от дестабилизирующих внешних воздействий.

Пособие предназначено для бакалавров и магистрантов, обучающихся по направлениям 280700 «Техносферная безопасность», 022000 «Экология и природопользование» и 241000 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», а также для аспирантов, преподавателей и научно-технических работников, специализирующихся в области промышленной экологии.

УДК 504.064 (075.8)  
ББК Б1я73+Р121.5я73

© Авторы публикаций, 2011  
© Дизайн обложки Кобзева С.В., 2011  
© Оформление Изд-ва ИП Чеснокова А.В., 2011

ISBN 978-5-903-435-78-4

**СОДЕРЖАНИЕ**

Содержание .....	3
Foreword (вступительное слово научного координатора проекта) .....	4
Вступительное слово .....	5
Введение .....	7
1. Мониторинг окружающей природной среды и экологический контроль .....	9
1.1. Цели и задачи экомониторинга (И.В. Якунина).....	9
1.2. История развития службы наблюдений в России (Н.В. Селиванова).....	13
1.3. Особенности мониторинга качества воды (Н.С. Попов, О.В. Пещерова).....	17
1.4. Автоматизированная система сбора и обработки экологической информации (Н.С. Попов, И.В. Якунина).....	21
1.5. Типовые методы и средства контроля за состоянием водных объектов .....	27
1.5.1. Лабораторные физико-химические методы анализа (И.В. Якунина).....	27
1.5.2. Дистанционные методы исследования водных объектов (И.В. Якунина).....	55
1.5.3. Биологические методы контроля качества водных объектов (Е.Е. Степаненко, О.А. Поспелова).....	56
1.6. Методы мониторинга грунтовых вод (О.А. Подколзин, А.И. Подколзин, М.С. Жихарева, А.А. Татаринцева, С.И. Лопатин) .....	71
2. Организация систем контроля качества водных систем .....	87
2.1. Физико-химический состав природных вод. Источники и загрязнители гидросферы (И.В. Якунина, О.В. Пещерова).....	87
2.2. Система оценки качества воды (И.В. Якунина).....	95
2.3. Нормативные требования, предъявляемые к качеству воды (И.В. Якунина).....	110
2.3.1. Качество питьевой воды .....	117
2.3.2. Качество вод промышленного назначения .....	123
2.3.3. Требования к отведению сточных вод.....	128
2.4. Организационные задачи контроля качества воды (И.В. Якунина) .....	130
2.5. Техника отбора проб воды (И.В. Якунина) .....	137
2.5.1. Типы отбираемых проб .....	137
2.5.2. Виды проб и виды отбора проб .....	138
2.5.3. Способы отбора. Устройства для отбора проб воды .....	139
2.5.4. Консервирование и транспортирование проб.....	144
2.6. Производственный контроль качества питьевой, технической и сточной воды (И.В. Якунина).....	145
2.7. Аналитический контроль качества воды (И.В. Якунина, О.И. Абраменкова).....	149
2.8. Microbiological Quality Parameters of Water (Hemda Garelick) Микробиологический контроль качества воды (Х. Гарелик).....	165
3. Прогноз качества воды (Н.С. Попов, О.В. Пещерова).....	170
3.1. Моделирование процессов загрязнения водных объектов .....	170
3.2. Прогнозирование загрязненности водных потоков в системах автоматизированного мониторинга.....	185
3.3. Система аварийной защиты станции биохимической очистки .....	194
Заключение.....	201
Список литературы .....	203
Приложения.....	208