

УДК 628.2+578

ББК 38.761.2

П12

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор В. А. Орлов,  
заведующий кафедрой водоснабжения ФГБОУ ВПО «МГСУ»;  
кандидат технических наук С. Д. Беляева, директор по научной работе  
ЗАО Научно-производственная фирма «БИФАР»

Монография рекомендована к публикации научно-техническим советом МГСУ

**Павлинова, Ирина Игоревна.**

П12

Совершенствование методов биотехнологии в строительстве и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : монография / И. И. Павлинова, Л. С. Алексеев, М. А. Неверова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т. — 2-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 149 с.). — М. : Изд-во МИСИ—МГСУ, 2017. — (Библиотека научных разработок и проектов НИУ МГСУ). — Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10".

ISBN 978-5-7264-1700-4

Рассмотрены проблемы повышения эффективности очистки различных по составу сточных вод с целью снижения негативного воздействия на водные источники. Приведены итоги исследований в области совершенствования биотехнологических приемов в системах ВКХ, актуальные для решения вопросов в области водного обеспечения городов, промышленных производств, сельского хозяйства.

Представлены методы экологического воздействия на окружающую среду путем максимально сбалансированного функционирования водохозяйственных систем. Изложены проблемы повышения эффективности биологической доочистки сточных вод, сбрасываемых в открытые водные объекты, повышения надежности функционирования систем ВКХ и систем эксплуатации биологической очистки сложных по составу смесей сточных вод. Рассмотрен эффективный метод утилизации газообразных отходов при обработке осадков сточных вод и энергетические характеристики анаэробных систем очистки сточных вод и обработки осадков. Предложены методы борьбы с биологическими обрастаниями в охлаждающих сооружениях и коммуникациях водного хозяйства различных производств.

Для бакалавров, магистров, аспирантов, обучающихся по специальности 08.03.01, 08.04.01 «Строительство», а так же работников систем ВКХ, сферы проектирования и эксплуатации сооружений водоснабжения и водоотведения.

УДК 628.2+578

ББК 38.761.2

**Деривативное электронное издание на основе печатного издания:** Совершенствование методов биотехнологии в строительстве и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения : монография / И. И. Павлинова, Л. С. Алексеев, М. А. Неверова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т. — М. : Изд-во МИСИ—МГСУ, 2014. — (Библиотека научных разработок и проектов НИУ МГСУ). — 152 с. — ISBN 978-5-7264-0802-6.

**В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации.**

ISBN 978-5-7264-1700-4

© Национальный исследовательский Московский  
государственный строительный университет, 2014

# О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение . . . . .	3
Глава 1. Экологические аспекты функционирования водохозяйственных систем . . . . .	8
Глава 2. Проблема повышения эффективности биологической доочистки сточных вод, сбрасываемых в открытые водные объекты . . . . .	10
2.1. Общая характеристика и систематизация водорослевых культур открытых природных водоемов. . . . .	16
2.2. Обеззараживание сточных вод в биологических прудах. . . . .	24
2.3. Интенсификация природных процессов самоочищения в биологических прудах. . . . .	26
Глава 3. Методология прогнозирования ремедиации открытых водных объектов. . . . .	34
Глава 4. Повышение эффективности аэробной биологической очистки путем регулирования амплитудно-частотных колебаний параметров водно-иловых смесей . . . . .	41
Глава 5. Эффективные системы очистки сложных по составу смесей сточных вод нефтехимических производств. . . . .	50
5.1. Результаты экспериментальных исследований процессов очистки нефтесодержащих сточных вод. . . . .	51
5.2. Кинетическая модель обработки сточных вод во флотационной колонке. . . . .	59
Глава 6. Комплексная система очистки сточных вод от плавающих, эмульгированных и растворенных жиров . . . . .	75
6.1. Исследования гидродинамических и массообменных процессов при псевдоожижении гомогенных систем в присутствии плавающих и эмульгированных жиров. . . . .	76
6.2. Разработка математической модели конвективных потоков, возникающих при микрофлотации . . . . .	85
6.3. Исследования теории и механизма удаления из воды плавающих и эмульгированных жиров флотационными методами. . . . .	90
6.4. Результаты исследования составов и концентраций жиров на разных стадиях обработки на станциях очистки сточных вод. . . . .	92

6.5. Оценка эффективности жиросодержащих препаратов на локальных станциях очистки стоков предприятий перерабатывающей промышленности. . . . .	95
6.6. Исследование процессов удаления жиров методами флотационной обработки сточных вод. . . . .	97
6.7. Результаты исследований по расщеплению жиров при помощи селекционированной бактериальной популяции. . . . .	108
6.8. Исследование процессов биохимической обработки жиросодержащих сточных вод. . . . .	113
6.9. Результаты биохимической обработки жиросодержащих сточных вод . . . . .	114
Глава 7. Энергетические характеристики анаэробных систем очистки сточных вод и обработки осадков . . . . .	116
Глава 8. Борьба с биологическими обрастаниями в охлаждающих сооружениях и коммуникациях водного хозяйства различных отраслей промышленности . . . . .	125
8.1. Виды биологических обрастаний и механизм их образования в конструктивных элементах водного хозяйства. . . . .	125
8.2. Индексация степени загрязненности воды. . . . .	127
8.3. Методы борьбы с биологическими обрастаниями. . . . .	129
8.4. Программы дезинфекции технической воды. . . . .	132
8.5. Нормативная эффективность очистки отработанных вод на биохимических сооружениях заводских водоочисток. . . . .	134
8.6. Рекарбонизация известкованием биологически очищенных сточных вод при подпитке ими оборотных систем . . . . .	136
Выводы . . . . .	144
Библиографический список . . . . .	145