

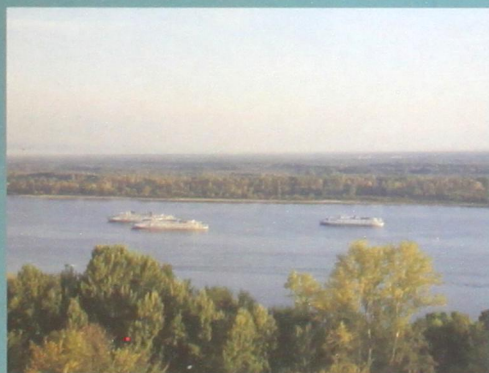
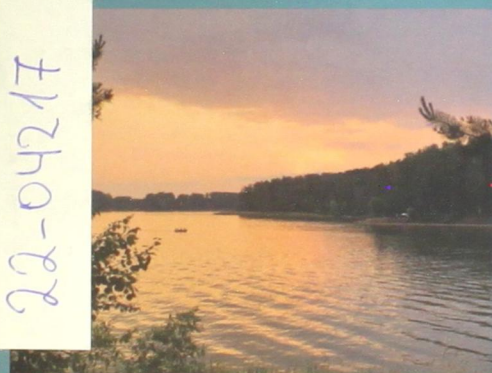
22-4217

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

Российская академия наук
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт водных проблем РАН

ДИФфуЗНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Коллективная монография
под рук. В.И. Данилова-Данильяна



МОСКВА, 2020



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт водных проблем РАН

ДИФфузное ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Коллективная монография
под рук. В.И. Данилова-Данильяна

Москва
2020

УДК 556.18:626/628
ББК Д220.8
В 62

Диффузное загрязнение водных объектов: проблемы и решения. Коллективная монография под рук. В.И. Данилова-Данильяна. – М.: РАН, 2020. – 512 с.

ISBN 978-5-907036-79-6

Предлагаемая книга является первой в России монографией по проблеме диффузного загрязнения природных вод. В работе представлены: типизация и основные признаки источников диффузного загрязнения, особенности его вредного воздействия на водные объекты, приоритетные загрязняющие вещества для основных видов диффузного загрязнения, характеристика его источников по их влиянию на экологическое состояние водных объектов и ряд других теоретических и прикладных результатов. До настоящего времени диффузное загрязнение водных объектов в России остаётся вне сферы государственного регулирования, вне системы мониторинга состояния окружающей среды и антропогенных воздействий на неё, проводившиеся ранее исследования носили частный характер и не давали системного представления о проблеме. В монографии излагаются основные результаты исследований по федеральному проекту «Оздоровление Волги», посвящённые проблеме диффузного загрязнения Волжского бассейна, все теоретические и прикладные результаты иллюстрируются на примерах пилотных объектов этих исследований.

Для научных работников и специалистов в области управления водными ресурсами, исследования качества воды, мониторинга состояния водных объектов и антропогенных воздействий на них, аспирантов и студентов соответствующих специализаций.

Табл. 51. Ил. 194. Библиогр.: 429 назв.

Исследование выполнено в соответствии с поисковой темой № 0126-2019-0038 Государственного задания Института водных проблем РАН (№ государственной регистрации AAAA-A18-118061800142-8), а также в рамках темы № 0147-2019-0004 (№ государственной регистрации AAAA-A19-119040990079-3).

ISBN 978-5-907036-79-6

© Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт водных проблем Российской академии наук, 2020
© Коллектив авторов, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение (<i>Данилов-Данильян В.И.</i>)	7
Благодарности (<i>Данилов-Данильян В.И.</i>)	16
ГЛАВА 1	
Научные и прикладные аспекты проблемы диффузного загрязнения водных объектов: обзор мирового опыта	18
1.1 Природный и антропогенный механизмы возникновения диффузного загрязнения	18
1.1.1 Особенности источников диффузного и сосредоточенного загрязнения природных вод (<i>Полянин В.О.</i>)	18
1.1.2 Типизация источников диффузного загрязнения (<i>Полянин В.О.</i>)	23
1.1.3 Факторы диффузного загрязнения по видам хозяйственной деятельности (<i>Остякова А.В., Кирпичникова Н.В., Григорьева И.Л., Волкова З.В., Кирейчева Л.В., Летихин А.П., Полянин В.О.</i>)	27
1.2 Расчетные методы оценки характеристик диффузного загрязнения	71
1.2.1 Методы оценки диффузного загрязнения по эмпирическим данным (<i>Веницианов Е.В., Кирпичникова Н.В.</i>)	71
1.2.2 Гидролого-гидрохимические модели формирования диффузного загрязнения (<i>Фатеевская Т.Б., Мотовилов Ю.Г., Алгушаева А.В.</i>)	102
1.3 Мониторинг диффузного загрязнения (<i>Полянин В.О.</i>)	126
1.3.1 Методы получения информации	129
1.3.2 Выбор проектов мониторинга	139
1.3.3 Принципы организации мониторинга	144
1.3.4 Особенности мониторинга отдельных видов хозяйственной деятельности, процессов и объектов природной среды	148
1.4 Зарубежный опыт защиты водных объектов от диффузного загрязнения (<i>Полянин В.О., Беляев С.Д.</i>)	156
1.4.1 Опыт Европейского союза	152
1.4.2 Опыт США и стран за пределами Европы	171

ГЛАВА 2

Загрязнение водных объектов в бассейне Волги:

вклад диффузных источников

198

2.1 Масштаб и многолетняя динамика загрязнения водных объектов бассейна Волги

198

2.1.1 Водохозяйственная система, водопотребление и водоотведение в бассейне Волги в постсоветский период (1990 – 2018 гг.)

(Демин А.П.)

198

2.1.2 Сброс загрязняющих веществ в составе сточных вод промышленных предприятий (Демин А.П.)

206

2.1.3 Поступление загрязняющих веществ от диффузных источников (Фащевская Т.Б., Демин А.П., Вишневская И.А.)

208

2.1.4 Изменение качества воды водных объектов в бассейне Волги (Демин А.П.)

215

2.2 Оценка вклада диффузных источников в общее загрязнение водных объектов бассейна Волги

226

2.2.1 Динамика диффузного загрязнения на водосборе Ивановского водохранилища (Киртичникова Н.В.)

226

2.2.2 Загрязнение тяжелыми металлами водотоков в бассейне Нижнекамского водохранилища (Фащевская Т.Б., Мотовилов Ю.Г.)

236

2.2.3 Загрязнение нефтепродуктами участка Волги в районе Бурнаковской низины (Кучмин А.В., Обязов В.А., Подлипский И.И., Виноградов А.Ю., Полянин В.О.)

249

2.2.4 Биогенное загрязнение малых рек водосбора Чебоксарского водохранилища (Ясинский С.В., Кашутина Е.А., Сидорова М.В., Нарыков А.Н.)

257

2.2.5 Загрязнение р. Камы (Камского водохранилища) в районе разработки месторождения калийных и магниевых солей (Лепихин А.П., Возняк А.А., Любимова Т.П., Паршакова Я.Н., Ляхин Ю.С., Богомолов А.В., Синцова Т.Н.)

270

2.2.6 Загрязнение озера Неро поверхностными сточными водами г. Ростова (Болгов М.В., Завьялова Е.В., Зайцева А.В., Коробкина Е.А., Филипова И.А.)

288

2.2.7 Аэротехногенное загрязнение тяжелыми металлами ручья в зоне выбросов металлургического предприятия (Федорова Е.В., Беляев С.Д., Полянин В.О.)

296

ГЛАВА 3

Концепция по снижению диффузного загрязнения водных объектов в бассейне Волги 306

3.1 Цели, задачи, базовые принципы реализации Концепции *(Полянин В.О.)* 308

3.2 Основные направления реализации Концепции 315

3.2.1 Развитие существующей системы мониторинга качества поверхностных вод и антропогенных воздействий с учетом диффузного загрязнения *(Полянин В.О., Беляев С.Д.)* 315

3.2.2 Развитие нормативно-правовой базы в области охраны вод с учетом роли диффузного загрязнения водных объектов *(Беляев С.Д., Розенталь О.М.)* 323

3.2.3 Совершенствование системы оценки качества вод и экологического состояния водных объектов с учетом диффузных источников формирования химического состава вод и их фонового состояния *(Беляев С.Д.)* 348

3.3 Рекомендации по кадровому обеспечению реализации Концепции *(Елизарьев А.Н., Полянин В.О.)* 356

3.4 Организация и планирование водоохранной деятельности в целях снижения диффузного загрязнения водных объектов 374

3.4.1 Экологический каркас речного водосбора *(Курбатова И.Е.)* 375

3.4.2 Восстановление рек *(Полянин В.О.)* 379

3.4.3 Факторы негативного воздействия и общие рекомендации по снижению поступления загрязняющих веществ от диффузных источников *(Полянин В.О., Киртичникова Н.В., Фащевская Т.Б.)* 381

3.5 Показатели эффективности внедрения Концепции по снижению диффузного загрязнения в бассейне Волги в экономической и экологической сферах *(Данилов-Данильян В.И.)* 399

ГЛАВА 4

Примеры систем информационной поддержки

принятия решений по охране водных объектов бассейна Волги от диффузного загрязнения

406

4.1 Геоинформационная система «Риск диффузного загрязнения в бассейне Волги» (Кирпичникова Н.В., Козлова М.А., Вишневская И.А.)

406

4.1.1 Общие сведения

406

4.1.2 Выбор ГИС для реализации проекта

407

4.1.3 Описание ГИС «Риск диффузного загрязнения бассейна Волги»

408

4.2 Прототип экспертной системы для пилотных водных объектов в бассейне Волги (Козлова М.А., Кирпичникова Н.В., Бородин О.О.)

436

4.2.1 Описание прототипа экспертной системы

436

4.2.2 Структура и наполнение прототипа экспертной системы

440

4.3 Информационно-моделирующий комплекс на основе математических моделей формирования водного и химического стока в системе «водосбор – водоем» (на примере Куйбышевского водохранилища)

*(Мотовилов Ю.Г., Голосов С.Д., Даценко Ю.С., Зверев И.С.,
Кондратьев С.А., Пуклаков В.В., Фащевская Т.Б.)*

456

4.3.1 Модель формирования водного и химического стока на водосборе Нижнекамского водохранилища ЕСОМАГ

457

4.3.2 Гидрологическая модель трансформации качества воды в Нижнекамском водохранилище (ГМВ–МГУ)

462

4.3.3 3D-моделирование гидрофизических и химико-биологических процессов в Куйбышевском водохранилище

467

Список литературы

474

Список аббревиатур

510