

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам

В. П. Семенченко, В. И. Разлуцкий

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ
КАЧЕСТВО
ПОВЕРХНОСТНЫХ
ВОД



Минск
«Беларуская навука»
2010

УДК 556.5.04:502.174

Семенченко, В. П. Экологическое качество поверхностных вод / В. П. Семенченко, В. И. Разлуцкий. — Минск : Беларус. навука, 2010. — 329 с. — ISBN 978-985-08-1204-9.

В монографии изложены современные подходы и методы оценки экологического качества вод речных и озерных экосистем. Основное внимание уделено европейским принципам в соответствии с требованиями Европейской Рамочной Водной Директивы. В книге подробно изложены как общие положения, касающиеся определения экологического качества воды, так и методы расчета и применения биотических индексов и других показателей, отражающих качество воды. Рассмотрены наиболее широко используемые протоколы (RIVPACS, AQEM, STAR, RPBs), их структура, проведен сравнительный анализ различных подходов и биотических индексов. В приложении приведены примеры для расчета соответствующих индексов, а также необходимые таблицы.

Предназначена для специалистов, работающих в области мониторинга и охраны окружающей среды, гидробиологов, экологов, а также для преподавателей и студентов вузов.

Табл. 131. Ил. 47. Библиогр.: 260 назв.

Р е ц е н з е н т ы:

доктор биологических наук В. М. Байчоров,
доктор биологических наук Л. В. Камлюк

ISBN 978-985-08-1204-9

18 432296

© Семенченко В. П.,
Разлуцкий В. И., 2010
© Оформление. РУП «Издательский
дом «Беларуская навука», 2010

Оглавление

Предисловие.....	3
Введение.....	5
Глава 1. Основные принципы и системы определения экологического качества поверхностных вод.....	7
1.1. Европейская Рамочная Водная Директива (Water Framework Directive) и экологическое качество поверхностных вод.....	8
1.2. Основные принципы и понятия в системе биоиндикации и определения экологического качества поверхностных вод.....	10
1.2.1. Понятие биологической оценки (Biological Assessment) и биологической целостности (Biological Integrity).....	10
1.2.2. Понятие экологического статуса и состояния водного объекта.....	15
1.2.3. Принцип речного бассейна и интегрального подхода.....	19
1.2.4. Понятие эталонных створов (reference sites) и эталонных условий (reference conditions).....	24
1.2.5. Метрика.....	36
1.2.6. Определение градаций экологического качества воды.....	41
1.2.7. Основные принципы выбора биоиндикаторов.....	47
1.2.8. DPSIR-схема и экологическое качество воды.....	49
Глава 2. Протоколы.....	51
2.1. Оценка местообитаний как основа протоколов.....	51
2.2. Протокол RIVPACS.....	53
2.3. Протокол AQEM.....	58
2.4. Протокол STAR.....	61
2.5. Протокол RBPs.....	63
2.6. Сравнительный анализ различных протоколов.....	74
Глава 3. Метрики и биотические индексы для речных экосистем.....	80
3.1. Метрики, основанные на видовом богатстве и соотношении таксономических и функциональных групп.....	80
3.2. Биотические индексы.....	90
3.2.1. Trent Biotic Index (TBI).....	91
3.2.2. Extended Biotic Index (EBI).....	93

3.2.3. Biological Monitoring Working Party Index (BMWP)	95
3.2.4. Average Score Per Taxon Index (ASPT)	96
3.2.5. Family Biotic Index (FBI)	98
3.2.6. Belgian Biotic Index (BBI)	101
3.2.7. Indice Biologique Global Normalize (IBGN)	104
3.2.8. Index of Biotic Integrity (IBI)	107
3.2.9. European Fish Index (EFI+)	111
3.2.10. Invertebrate Community Index (ICI)	127
3.2.11. Danish Stream Fauna Index (DSFI)	128
3.2.12. Citizen Monitoring Biotic Index (CMBI)	132
3.3. Использование макрофитов как сообщества для определения экологического качества воды	134
3.4. Трофические индексы для речных экосистем	139
Глава 4. Биоиндикация и экологическое качество вод озерных экоси- стем	143
4.1. Общие замечания	143
4.2. Концепция биокритериев и их использование для оценки эколо- гического качества озер и водохранилищ в соответствии с WFD.....	144
4.2.1. Параметры, используемые для оценки качества воды озер Европы в рамках WFD.....	146
4.2.2. Параметры, используемые для оценки качества воды в озе- рах в американской системе агентства по защите окружающей среды (USEPA)	147
4.2.3. Нормативные определения экологического статуса озер в WFD	149
4.3. Трофические индексы для озерных экосистем	155
4.4. Биоиндикация озерных экосистем по фитопланктону	158
4.4.1. Британская система оценки экологического статуса озер по фитопланктону	159
4.4.2. Немецкий индекс оценки экологического состояния озер по фитопланктону (Phyto-See-Index (PSI))	164
4.4.3. Индекс сообществ (Q индекс)	170
4.4.4. Метрики фитопланктона в системе биоиндикации озер USEPA	173
4.5. Использование макрофитов для биоиндикации озер.....	175
4.5.1. Классификация состояния европейских озер по макрофитам	178
4.5.2. Индексы, основанные на видовом составе и разнообразии макрофитов.....	184
4.5.3. Индексы, основанные на обилии макрофитов	186
4.6. Использование макрозообентоса для биоиндикации озер	191
4.6.1. Связь относительного обилия индикаторных видов макрозо- обентоса с концентрацией общего фосфора	193
4.6.2. Связь концентраций общего фосфора с отдельными ме- триками AQEM	194
4.6.3. Влияние ацидофикации на макрозообентос озер	198
4.6.4. Биотические индексы для озерных экосистем	202
4.6.5. Рекомендации по использованию макрозообентоса для оцен- ки экологического качества озер	210

4.7. Исследование зоопланктона для биоиндикации озерных экосистем	211
4.7.1. Параметры сообщества зоопланктона в разнотипных мелких озерах	211
4.7.2. Индексы, основанные на различных группах пелагического зоопланктона	214
4.7.3. Многолетние изменения в сообществе различных групп зоопланктона	215
4.7.4. Зоопланктонный индекс для определения экологического статуса лентических водоемов Беларуси	217
4.7.5. Параметры зоопланктонных сообществ, рекомендуемые USEPA для биоиндикации озер	222
4.8. Использование ихтиофауны для биоиндикации озерных экосистем	223
4.8.1. Австрийский индекс специфических сообществ рыб для определенного типа озер (LFI)	224
4.8.2. Итальянский индекс LFI	228
4.8.3. Метрики, основанные на рыбном населении в USEPA	230
Глава 5. Сравнительный анализ различных метрик, проблемы их интеркалибровки и адаптации	233
5.1. Проблемы интеркалибровки различных подходов к определению экологического качества поверхностных вод	233
5.2. Сравнительный анализ структурных показателей макрозообентоса	240
5.3. Сравнительный анализ биотических индексов	243
5.4. Проблемы региональной адаптации биотических индексов	246
Приложения	251
Литература	309