

**Л.М. Кондратьева**

# **Экологический риск загрязнения**

**ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ**



**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК**

**Дальневосточное отделение**

**ИНСТИТУТ ВОДНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ**

**Л.М. КОНДРАТЬЕВА**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК  
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ  
ЭКОСИСТЕМ**

**Владивосток  
Дальнаука  
2005**

**RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES FAR EASTERN BRANCH  
INSTITUTE FOR AQUATIC AND ECOLOGICAL PROBLEMS**

**L.M. Kondratjeva**

**ECOLOGICAL RISK  
OF WATER ECOSYSTEMS POLLUTION**

**Vladivostok  
Dalnauka  
2005**

УДК 579.26.266

**Кондратьева Л.М. Экологический риск загрязнения водных экосистем. – Владивосток: Дальнаука, 2005. – 299 с. ISBN 5 – 8044 – 0616 – 7**

Монография посвящена развитию научных основ концепции экологического риска – современного междисциплинарного методологического подхода к оценке, управлению и прогнозированию экологических ситуаций. В работе на конкретных примерах рассматривается практическое применение методологии экологического риска при загрязнении водных экосистем фенольными соединениями, стойкими органическими веществами и полиакриламидными флокулянтами; проводится анализ последствий лесных пожаров для водных экосистем. Обсуждаются приоритетные показатели качества воды в Приамурье, возможный экологический ущерб для рыбных ресурсов и здоровья населения при загрязнении водных экосистем токсичными веществами различного генезиса.

Для широкого круга читателей: биологов, экологов, работников природоохранных служб, специалистов, занимающихся проблемами экологической безопасности, преподавателей вузов, учителей, аспирантов и студентов.

Ил.25, табл.36, библи. 287.

**Kondratjeva L.M. Ecological Risk of Water Ecosystems Pollution. – Vladivostok: Dalnauka, 2005. – 299 p. ISBN 5 – 8044 – 0616 – 7**

The Monograph focuses on the development of scientific framework for an ecological risk concept – a modern interdisciplinary methodological approach to ecological situation assessment, management and predictions. The work describes with reality examples practical applications of ecological risk methodology in cases of water ecosystem pollution with phenol compounds, stable organic substances and polyacrylamide flocculents, as well as analyses forest fires impact on water ecosystems. Priority indicators of water quality in Priamurje and possible ecological damage of fish resources and population health threats due to water ecosystem pollution with toxic substances of different genesis are discussed.

The Monograph will be of interest to a broad spectrum of readers: biologists, ecologists, nature conservation and ecological security specialists, ecology educators, lecturers, teachers, post graduates and students.

Il. 25, tabl. 36, bibl. 287.

**Ответственный редактор**, д-р геол.-минерал. наук, заслуженный деятель науки РФ, К. П. Караванов

**Рецензенты:**

д-р биол. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, Н. С. Печуркин

д-р биол. наук, профессор, В. В. Дрюккер

Утверждено к печати Ученым советом ИВЭП ДВО РАН  
**Издание осуществлено при финансовой поддержке РФФИ,  
грант № 04-05-64188**

ISBN 5 – 8044 – 0616 – 7

Л.М. Кондратьева, 2005 г.  
© Дальнаука, 2005 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
<b>ГЛАВА 1. Экологический риск: оценка и управление.....</b>	<b>10</b>
1.1. Риск.....	10
1.2. Экологический риск.....	13
1.3. Подходы к классификации экологического риска.....	14
1.4. Оценка и управление экологическим риском.....	22
1.5. Количественная оценка экологического риска.....	27
1.6. Экологический риск и законодательство.....	31
<b>ГЛАВА 2. Экологический риск загрязнения водных экосистем.....</b>	<b>38</b>
2.1. Риск вторичного загрязнения.....	40
2.2. Фенолы как «маркеры» вторичного загрязнения.....	42
2.3. Потенциальные источники вторичного загрязнения.....	45
2.4. Загрязнение донных отложений как фактор экологического риска.....	63
2.5. Интегральная оценка качества природных вод.....	72
2.6. Экоотоксикологический подход к оценке последствий загрязнения.....	75
2.7. Риск загрязнения стойкими органическими соединениями.....	81
2.8. Экологический риск при использовании флокулянтов.....	89
2.9. Иерархические уровни оценки экологического риска.....	97
<b>ГЛАВА 3. Приамурье: приоритетные факторы экологического риска..</b>	<b>105</b>
3.1. Подходы к оценке фенольного загрязнения р. Амур.....	107
3.2. Нормирование и методы определения фенольного загрязнения.....	110
3.3. Биоиндикация фенольного загрязнения.....	115
3.4. Критерии экологического риска.....	122
3.5. Критерии качества рыбы.....	129
3.6. Качество воды – приоритетный фактор экологического риска.....	136
3.7. Экологическая безопасность и экополитика в Приамурье.....	145
<b>ГЛАВА 4. Лесные пожары как фактор экологического риска.....</b>	<b>159</b>
4.1. Интегральное воздействие пожаров на компоненты биосферы.....	159
4.2. Влияние пожаров на качество воды нерестовых рек Приамурья.....	168
4.3. Междисциплинарные исследования в бассейне р. Аной.....	170
4.4. Микробиологическая индикация качества воды после лесных пожаров.....	174
4.5. Биогеохимические процессы в почвах водоохранных зон.....	181
4.6. Биогенный сток и формирование качества воды.....	186
<b>ГЛАВА 5. Риск загрязнения прибрежных морских акваторий.....</b>	<b>193</b>
5.1. Экологические аспекты оценки состояния морских экосистем.....	195
5.2. Антропогенное загрязнение морского побережья и литорали.....	199
5.3. Экологический риск при строительстве приливной электростанции.....	210
5.4. Экологическое состояние Амурского лимана.....	216
5.5. Биоиндикация качества воды на Нижнем Амуре и в лимане.....	220
5.6. Факторы экологического риска загрязнения Амурского лимана.....	234
5.7. Экологический риск для морских биологических ресурсов.....	240
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	244
РЕЗЮМЕ (на английском языке).....	249
ЛИТЕРАТУРА.....	284

## CONTENTS

INTRODUCTION .....	6
<b>Chapter 1. Ecological Risk: Assessment and Management .....</b>	<b>10</b>
1.1. Risk .....	10
1.2. Ecological Risk .....	13
1.3. Approaches to Ecological Risk Classification .....	14
1.4. Assessment and Ecological Risk Management .....	22
1.5. Quantitative Assessment of Ecological Risk .....	27
1.6. Ecological Risk and Legislature .....	31
<b>Chapter 2. Ecological Risk of Water Ecosystems Pollution .....</b>	<b>38</b>
2.1. Secondary Pollution Risk for Water Ecosystems .....	40
2.2. Phenols as "Markers" of Secondary Pollution .....	42
2.3. Potential Sources of Secondary Pollution .....	45
2.4. Bottom Sediments Contamination as a Factor of Ecological Risk .....	63
2.5. Integral Assessment of Natural Water Quality .....	72
2.6. Ecotoxicological Approach to Pollution Impact Assessment .....	75
2.7. Risk of Pollution with Stable Organic Compounds .....	81
2.8. Ecological Risk When Flocculents Are Used .....	89
2.9. Hierarchic Levels of Ecological Risk Assessment .....	97
<b>Chapter 3. Priamurje: Priorities and Factors of Ecological Risk .....</b>	<b>105</b>
3.1. Approaches to Assess Amur River Pollution with Phenols .....	107
3.2. Norming and Methods for Phenol Pollution Indication .....	110
3.3. Bioindication of Phenol Pollution .....	115
3.4. Ecological Risk Criteria .....	122
3.5. Fish Quality Criteria .....	129
3.6. Water Quality as a Priority Factor of Ecological Risk .....	136
3.7. Ecological Security and Ecological Policy in Priamurje .....	145
<b>Chapter 4. Forest Fires as Ecological Risk Factor .....</b>	<b>159</b>
4.1. Fire Integral Impact on Biosphere Components .....	159
4.2. Fire Impact on Water Quality in Priamurje Spawning Rivers .....	168
4.3. Interdisciplinary Studies in the Amur River Basin .....	170
4.4. Microbiological Indication of Water Quality after Forest Fires .....	174
4.5. Biogeochemical Processes in Soils of Water Protection Zones .....	181
4.6. Biogenic Runoff and Water Quality Formation .....	186
<b>Chapter 5. Risk of Coastal Sea Waters Pollution .....</b>	<b>193</b>
5.1. Ecological Aspects of Marine Ecosystem Condition Assessment .....	195
5.2. Anthropogenic Pollution of Sea Coast and Littoral .....	199
5.3. Ecological Risk of Tidal Power Station Construction .....	210
5.4. Ecological Condition of the Amur Liman .....	216
5.5. Bioindication of Water Quality in the Lower Amur and Its Liman .....	220
5.6. Ecological Risk Factors of Amur Liman Pollution .....	234
5.7. Ecological Risk for Marine Biological Resources .....	240
CONCLUSION .....	244
SUMMARY .....	249
REFERENCES .....	284