



**Станислав Алексеевич Дыренков**





Камчатский филиал ФГБУН  
Тихоокеанского института географии ДВО РАН

Центр охраны дикой природы (ЦОДП)

Русское ботаническое общество (РБО)

Камчатская краевая научная библиотека  
имени С.П. Крашенинникова

# **СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ**

**Материалы  
XIII международной научной конференции  
14–15 ноября 2012 г.**

**Conservation of biodiversity of Kamchatka  
and coastal waters**

Materials of XIII international scientific conference  
Petropavlovsk-Kamchatsky, November 14–15 2012

Издательство «Камчатпресс»  
Петропавловск-Камчатский  
2012

ББК 28.688  
С54

**Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей** : материалы XIII международной научной конференции, посвященной 75-летию со дня рождения известного отечественного специалиста в области лесоведения, ботаники и экологии д.б.н. С.А. Дыренкова. — Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2012. — 320 с.

ISBN 978-5-9610-0198-3

Сборник включает материалы состоявшейся 14–15 ноября 2012 г. в Петропавловске-Камчатском XIII международной научной конференции по проблемам сохранения биоразнообразия Камчатки и прилегающих к ней морских акваторий. Рассматривается история изучения и современное биоразнообразие отдельных групп флоры и фауны полуострова и прикамчатских вод. Обсуждаются теоретические и методологические аспекты сохранения биоразнообразия в условиях возрастающего антропогенного воздействия.

**ББК 28.688**

**Conservation of biodiversity of Kamchatka and coastal waters** : materials of XIII international scientific conference, dedicated to the 75<sup>th</sup> anniversary of S.A. Dyrenkov's birthday. — Petropavlovsk-Kamchatsky : Kamchatpress, 2012. — 320 p.

The proceedings include the materials of XIII scientific Conference on the problems of biodiversity conservation in Kamchatka and adjacent seas held on 14–15 November, 2012 in Petropavlovsk-Kamchatsky. The history of study and the present — day biodiversity of specific groups of Kamchatka flora and fauna are analyzed. Theoretical and methodological aspects of biodiversity conservation under increasing anthropogenic impact are discussed.

Редакционная коллегия:

В.Ф. Бугаев, д.б.н., А.М. Токранов, д.б.н. (отв. редактор), О.А. Чернягина

Перевод на английский д.б.н. О.Н. Селивановой

Издано по решению Ученого Совета КФ ТИГ ДВО РАН

**ISBN 978-5-9610-0198-3**

© Камчатский филиал ФГБУН  
Тихоокеанского института  
географии ДВО РАН, 2012

## ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИНДЕКСОВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВОД В РЕКАХ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Е.В. Хаменкова**

*Магаданский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства  
и океанографии (МагаданНИРО), Магадан*

## THE FIRST ATTEMPT OF USING HYDROBIOLOGICAL INDEXES FOR WATER QUALITY EVALUATION IN THE RIVERS OF MAGADAN REGION

**E.V. Khamenkova**

*Magadan scientific and research institute of fisheries and oceanography  
(MagadanNIRO), Magadan*

Одним из важных направлений пресноводной гидробиологии является разработка индексов и критериев оценки качества вод. В настоящее время этому направлению посвящено большое количество научных работ и накоплен обширный материал. Имеющиеся литературные данные показывают, что критерии и индексы оценки качества вод, успешно применяемые в одних регионах, могут являться непоказательными для других, поскольку использование тех или иных индексов требует учета региональных особенностей бентофауны, категории и трофического статуса водотоков.

До наших исследований использование различных критериев оценки качества вод водотоков на Дальнем Востоке ограничивалось территориями Камчатского, Приморского, Хабаровского краев и южной Якутии (Леванидова и др., 1989; Коротенко, 2009; Чебанова, 2009; Тиунова и др., 2011).

После обильных дождей 29 августа 2009 г. на территории Магаданской области мощным селевым потоком была разрушена дамба хвостохранилища Карамкенского ГОКа (бассейн р. Хасын). В результате произошедшей аварии основным загрязняющим фактором явилось увеличение твердого стока в толще воды, значительное заиление грунта в пойме р. Хасын, а также токсическое загрязнение реки продуктами распада цианидсодержащих веществ. В соответствии с этим для оценки состояния бентосных сообществ р. Хасын нами были использованы следующие критерии и коэффициенты, ранее применявшиеся для водотоков Дальнего Востока:

1. Коэффициент снижения биоразнообразия (Методика оценки вреда и исчисления размера ущерба., 2000):  $D_c = C_0 - C_1$ , определяется по разности между коэффициентами биоразнообразия Симпсона на участках, неподверженных воздействию, и коэффициенту Симпсона, соответствующему

зонам, подверженным негативному воздействию;

2. Индекс ЕРТ — виды индикаторной группы амфибиотических насекомых: отрядов поденки (Ephemeroptera), веснянки (Plecoptera) и ручейники (Trichoptera), наименее толерантных к различным видам загрязнения (Lenat, 1994; Вшивкова, 2005; Чебанова, 2009), оценивается по числу выявленных видов;

3. Биотический индекс (BI) (Chatter, 1972), определяемый как отношение суммы толерантных значений семейств водных беспозвоночных к общему числу семейств;

4. Коэффициент реагирования животного мира, рекомендованный Документом Госкомэкологии РФ «Методика оценки вреда и исчисления размера ущерба...» (2000), рассчитываемый по убыли общей численности населения водотока.

Отбор проб бентоса и последующий мониторинг за экологической обстановкой в бассейне р. Хасын осуществляли на четырех постоянных станциях (рис. 1).

В результате выполненных работ в бассейне р. Хасын выявлено 8 таксономических групп бентоса. Отряд двукрылых (Diptera) представлен 4 семействами, веснянок (Plecoptera) — четырьмя, поденок (Ephemeroptera) — пятью и ручейников (Trichoptera) — двумя. Наибольшее число видов и групп организмов отмечено на фоновой станции (станция 1), для остальных участков реки оно было ниже.

Коэффициент снижения биоразнообразия показал, что на всех станциях, подверженных выносу пульпы, отмечается его увеличение по отношению к фоновой станции (табл. 1).

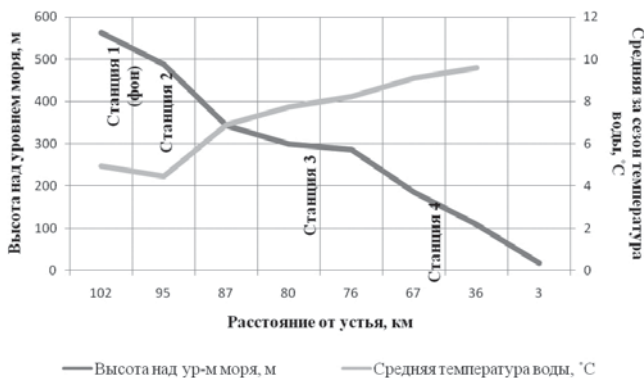


Рис. 1. Схема расположения станций отбора проб в русле р. Хасын, уклон реки, средние за сезон значения температуры воды на станциях отбора проб

**Таблица 1.** Показатели коэффициента снижения биоразнообразия по отношению к фоновой станции (%).

	Станция 2	Станция 3	Станция 4
03.09.2009 г.	+10	+20	-
07.09.2009 г.	+30	+50	+40
29.09.2009 г.	+30	+20	+50
26.10.2009 г.	+20	+10	-
29.11.2009 г.	+30	+20	-

\* «-» — пробы не отбирали.

Для детального анализа динамики биоразнообразия во времени этот показатель рассчитан по разности коэффициента биоразнообразия Симпсона последовательных пар дат (табл. 2). Изменения биоразнообразия на станциях, подвергшихся активному воздействию пульпой, в целом соответствует динамике этого показателя на фоновой станции, что, по-видимому, обусловлено рядом естественных причин, таких как вылет имаго и воздействие катастрофического паводка на все участки р. Хасын.

**Таблица 2.** Коэффициент снижения биоразнообразия для станций, подверженных вымыванию пульпы, рассчитанный между датами отбора проб.

Станция	03.09.2009/ 07.09.2009 г.	07.09.2009/ 29.09.2009 г.	29.09.2009/ 26.10.2009 г.	26.10.2009/ 29.11.2009 г.
1	-20	-10	30	-20
2	-20	0	-	-
3	-30	-30	40	10
4	-	10	40	-10

\* «-» — пробы не отбирали.

Индекс ЕРТ в проводимой нами оценке применяется для северных рек впервые. Учитывая этот факт, считаем возможным рассматривать показатели индекса ЕР, полученные для фоновой станции, отражающими хорошее состояние воды для северного водотока в условиях отсутствия антропогенного воздействия.

В этом случае, сравнивая число видов ЕРТ между подверженными вымыванию пульпы станциями и фоном по датам, мы увидим, что наибольшее снижение числа видов ЕРТ наблюдалось 7 и 29 сентября на станциях 2 и 3, в остальное время разница этого показателя между исследуемыми участками незначительна (табл. 3).

Показатели биотического индекса (BI) классифицируют исследуемые участки как очень чистые (табл. 3).

**Таблица 3.** Изменение индексов ЕРТ и биотического индекса (БИ), а также убыль численности организмов зообентоса на станциях р. Хасын.

Дата	03.09.2009 г.				07.09.2009 г.				29.09.2009 г.				26.10.2009 г.				29.11.2009 г.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Номер станции																				
Индекс ЕРТ	7	7	9	-	11	5	7	7	10	2	6	9	8	-	10	8	7	-	3	8
Биотический индекс	2,5	2,6	2,5	-	2,5	2,6	2,9	2,6	2,5	3,5	2,8	2,9	2,4	-	2,4	2,7	2,6	-	2,3	2,6
Убыль числ-ти, в % от фоновой станции	-	59,3	54,9	-	-	88,5	89,3	73,2	-	96,4	81,1	62,5	-	-	78,1	69,5	-	-	+325	61,0

\* «<» — пробы не отбирали.



Оценка убыли численности донного населения показала, что ее пик пришелся на сентябрь, когда к концу месяца на ст. 2 погибло свыше 90 % особей, на ст. 3 — свыше 80 %. Однако в ноябре на этой станции наблюдался значительный прирост численности донного населения (более чем на 300 %). При этом на ст. 4 в то же самое время численность населения относительно фона продолжала убывать (табл. 3).

Проведенные исследования показали, что водотоки Магаданской области остаются недостаточно изученными для качественных гидробиологических оценок антропогенного воздействия на реки региона. Из выбранных нами критериев и индексов расчет убыли численности населения оказался наиболее значимым, отразившим катастрофическое воздействие произошедшей аварии на население макрозообентоса. Увеличение численности бентоса на ст. 3 в три раза в ноябре также можно рассматривать, как отражающее негативное состояние донного населения на этом участке, обусловленное, возможно, воздействием очистных сооружений, расположенных выше по реке.

Коэффициент снижения биоразнообразия увеличивался на загрязненных участках относительно фона, а его динамика во времени показала, что на фоновом участке и на загрязненных станциях его колебания связаны с естественными причинами (вылет имаго, воздействие паводка и пр.).

Индекс ЕРТ для северных рек ранее не применялся, в связи с чем мы решили использовать показатели этого индекса фоновой станции как описывающие его значение для незагрязненных северных рек. Индекс ЕРТ в наших исследованиях колебался от 2 до 11, его минимальные значения соответствуют наиболее загрязненному участку, а максимальные фоновому.

Результаты расчета биотического индекса показали хорошее состояние воды в реке на всех исследуемых участках, независимо от степени заиления пульпой и влияния сточных вод очистных сооружений.

## ЛИТЕРАТУРА

Вшивкова Т.С., Омельченко М.В., Бурухина Е.В., Самчинская Л.П., Сибирская Е.К. 2005. Оценка влияния Партизанской ГРЭС на экологическое состояние р. Партизанская и р. Ключ Лозовый // Чтения памяти В.Я. Леванидова. — Владивосток : Дальнаука. Вып. 3. С. 139–155.

Коротенко Г.А. 2009. Биота и сообщества макрозообентоса водотоков материкового побережья пролива Невельского. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток. — 18 с.

Леванидова И.М., Лукьянченко Т.И., Тесленко В.А., Макаренченко М.А., Семенченко А.Ю. 1989. Экологические исследования лососевых рек Дальнего Востока СССР // Систематика и экология речных организмов. — Владивосток : ДВО АН СССР. С. 74–111.

Методика оценки вреда и исчисления размера ущерба от уничтожения объектов животного мира и нарушения их среды обитания (утв. Госкомэкологией РФ 28 апреля 2000 г.).

Тесленко В.А. 1986. Оценка гидробиологического режима р. Рудная по составу донных беспозвоночных // Донные организмы пресных вод Дальнего Востока. – Владивосток : ДВО АН СССР. С. 116–127.

Тиунова Т.М., Тесленко В.А., Макаренко М.А., Резник И.В. 2011. Реакция бентосных сообществ реки Чульман на хроническое антропогенное воздействие (Южная Якутия) // Чтения памяти В.Я. Леванидова. – Владивосток : Дальнаука. Вып. 5. С. 540–550.

Чебанова В.В. 2009. Бентос лососевых рек Камчатки. – М. : Изд-во ВНИРО. – 172 с.

Chutter F.M. 1972. An empirical biotic index of the quality of water in South African streams and rivers // Water Research. № 6. P. 19–30.

Lenat D.R. 1994. Using Aquatic Insects to Monitor Water Quality // Aquatic Insects of China useful for monitoring water quality / Ed. Morse J.C., Yang L., Tian L. – 570 p.

Научное издание

**СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ  
КАМЧАТКИ  
И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ**

Материалы XIII международной научной конференции  
14–15 ноября 2012 г.

Распространяется бесплатно

На обложке:

Тихоокеанская сумчатая гидра (голотип) — новый род и вид интерстициального гидроида *Marsipohydra pacifica* Sanamyan & Sanamyan, 2012 из прибрежных вод восточной Камчатки (в щупальцах клетки диатомовых водорослей) — фото К.Э. Санамяна  
Красника, или клоповка *Vaccinium praestans*, малоизвестное на Камчатке ягодное растение — фото О.А. Чернягиной

Подписано в печать 26.10.2012.

Формат 60 x 84/16. Бумага офсетная.

Гарнитура «Times New Roman». Усл.-печ. л. 18,6. Тираж 300 экз. Заказ № 3215.

Издательство ООО «Камчатпресс».

683017, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Кроноцкая, 12а.

[www.kamchatpress.ru](http://www.kamchatpress.ru)

Отпечатано в ООО «Камчатпресс».

683017, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Кроноцкая, 12а