

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ

ДОЛГОВРЕМЕННЫЙ КОНТРОЛЬ ЗА УРОВНЕМ СОДЕРЖАНИЯ КАДМИЯ В МЯГКИХ ТКАНЯХ *MYTILUS TROSSULUS* ИЗ ПРИБРЕЖНЫХ ВОД АВАЧИНСКОЙ ГУБЫ

Longterm monitoring of cadmium concentration in soft tissues of Mytilus trossulus from the coastal waters of Avachinskaya Inlet

В.Я. Кавун, Н.К. Христофорова

Институт биологии моря ДВО РАН, Дальневосточный государственный университет,
Владивосток

Характерные для восточных берегов Камчатки апвеллинги вызывают подъем глубинных вод, выносящих на поверхность океана как биогенные элементы, так и ионы металлов, что определяет повышенный региональный фоновый уровень Cd в обитающих здесь организмах, в том числе и в двустворчатых моллюсках мидиях *Mytilus trossulus*. Влияние этих вод, поступающих с приливом из открытого моря в Авачинскую губу, сказывается на всей экосистеме бухты и проявляется в отклике аккумулирующих организмов-индикаторов как способность к накоплению элементов в мягких тканях.

Авачинская губа представляет собой обширный глубоководный залив, соединяющийся с Тихим океаном сравнительно узким проливом. В ней наблюдаются постоянные приливно отливные течения с общей циркуляцией вод против часовой стрелки. Океаническая вода равномерно распределяется по восточному побережью губы во время прилива, тогда как опресненные воды из эстуариев рек Авачи и Паратунки распространяются вдоль западного побережья. Сложившийся характер гидродинамического режима позволил выбрать губу как полигон для длительного наблюдения за уровнем кадмия и других металлов в морской среде с использованием в качестве организма – монитора *M. trossulus*.

Таблица 1

Средние концентрации металлов (мкг/г сухой массы) в мягких тканях *Mytilus trossulus* из Авачинской губы (август 1984 г).

Место сбора	Fe	Zn	Cu	Cd	Pb	Ni
Халактырский						

пляж, ст.1.	193± 56	151± 27	8.54± 1.08	6.64± 1.38	3.51± 0.17	2.21± 0.43
Б. Шлюпочная, ст. 2.	134± 26	144± 15	8.77± 0.94	3.18± 1.08	3.24± 0.31	1.98± 0.23
Б. Раковая, выход, ст.3.	211± 15	175± 21	8.60± 0.47	2.86± 0.70	3.10± 0.96	1.84± 0.13
Б. Култушная, ст.4.	159± 14	165± 13	9.18± 1.14	2.15± 0.13	3.28± 1.15	1.58± 0.19
Б. Сероглазка, Ст. 5.	190± 26	188± 20	9.97± 0.89	2.37± 0.19	6.78± 2.15	1.36± 0.34
Б. Моховая, Ст.6.	270± 26	142± 23	10.4± 1.30	2.23± 0.33	7.10± 1.18	1.46± 0.27
Б. Турпанка, ст.7.	358± 28	85± 6.4	8.42± 0.82	3.27± 0.31	2.72± 0.61	1.78 ± 0.21
М. Казак, литораль, ст.8.	505± 58	150± 22	9.69± 1.56	3.04± 0.47	4.65± 1..37	1.55± 0.21
Б.Агатовая, Ст. 9.	104± 8.0	114± 19	7.15± 2.21	3.95± 0.52	4.64± 1.49	1.87± 0.63

Таблица. 2

Средние концентрации металлов (мкг/г сухой массы) в мягких тканях *Mytilus trossulus* из Авачинской губы (август, 1999 г).

Место сбора	Fe	Zn	Cu	Cd	Pb	Ni
Б. Шлюпочная, ст. 1.	397± 130	183± 56	11.7± 4.12	3.90± 0.81	4.13± 0.46	2.34± 0.20
Б. Раковая, выход, ст.2.	342± 23	174± 36	10,9± 2,84	4,02± 0,08	3,50± 0,86	2,20± 0,31
Б. Раковая, кут, ст.3.	292± 66	203± 32	7,76± 0,74	2,43± 0,22	4,21± 0,53	2,05± 0,53
М. Сигнальный, ст.4.	401± 52	129± 23	8,44± 2,00	6,93± 2,24	4,00± 0,80	1,31± 0,14
Б. Култушная, ст.5.	689± 209	123± 41	9,84± 1,64	5,59± 1,34	3,96± 0,92	0,71± 0,24
Б. Моховая, Ст.6.	305± 33	125± 28	9,44± 0,74	4,73± 0,60	3,10± 0,18	1,76± 0,27
Б. Турпанка, ст.7.	358± 28	85± 6,4	8,42± 0,82	3,27± 0,31	2,72± 0,61	1,78 ± 0,21
М. Казак, литораль, ст.8.	323± 29	101± 10	8,36± 0,38	3,55± 0,20	3,59± 1,25	1,33± 0,27

М. Казак, суб- Литораль, ст.9.	357± 42	153± 39	7,10± 0,51	3,73± 0,61	3,09± 0,73	3,30± 0,32
Б. Крашенинико- ва, выход, ст.10.	354± 30	100± 13	8,49± 1,02	2,92± 0,45	2,92± 0,81	1,79 ± 0,42
Б. Агатова, Ст.11.	170± 16	202± 10	9,27± 0,46	4,33± 0,42	3,37± 0,47	3,94± 1,19
Б. Станицкого, Ст.12.	219± 10	122± 15	7,64± 0,21	12,0± 1,99	3,14± 0,43	2,67± 0,19
Б. Безымянная, Ст.13.	294± 40	120± 16	7,60± 1,13	4,55± 1,22	3,86± 0,44	1,51± 0,40

В работе проведен сравнительный анализ результатов, полученных на основе обработки августовских сборов моллюсков 1984 и 1999 гг. (таблицы 1 и 2).

Полученные данные показывают, что за прошедшие 15 лет уровень содержания *Cd* в мягких тканях мидий увеличился в среднем в 2 раза. Особенно заметен рост количества этого металла в тканях моллюсков из прибрежных вод горла губы (с 6.90 до 11.9 мкг/г сухой массы, соответственно) и восточного побережья (с 2.53 до 5.21 мкг/г сухой массы, соответственно). На западном побережье увеличение было менее выраженным: с 3,74 до 4,60 мкг/г сухой массы. Распределение уровней концентраций *Cd* в тканях мидий хорошо согласуется со схемой циркуляции вод в губе.

Тот факт, что содержание *Cd* в моллюсках из открытых вод выше, чем в мидиях из внутренних вод губы, понятен и объясним. Неожиданным, на первый взгляд, кажется рост концентраций этого металла во внешних водах. Однако изучение химико-экологической обстановки в фоновых районах дальневосточных морей показало, что подобная картина наблюдается и в северо-западной части Японского моря, причем не только для *Cd*, но и для *Ni* (Христофорова, Коженкова, 2000). И это, очевидно, может служить подтверждением представления об увеличении уровней содержания *Cd* в северо-западной части Тихого океана в целом. Выявленный на региональном уровне рост содержания *Cd* в морской среде и организмах является, по-видимому, следствием повсеместного загрязнения природных сред тяжелыми металлами, поступающими в атмосферу от антропогенных источников и вовлекаемыми воздушными потоками в процессы дальнего переноса.