

II МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

# БИОРАЗНООБРАЗИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

12-16 сентября 2012 года, г. Симферополь, Украина



## ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Симферополь, 2012

В горелых лесах сохраняют высокую парциальную активность доминирующие и диагностические виды класса светлохвойных и мелколиственных лесов Южной Сибири *Brachypodio pinnati - Betuletea pendulae* Ermakov, Korolyuk et Lashchinsky 1991. Сравнение видов сосудистых растений двух парциальных флор по отношению к экологическим факторам показало, что:

- с одной стороны, низовые пожары реже возникают в увлажненных местообитаниях, а с другой сами пожары способствуют дренированию местообитаний;

- пожары способствуют улучшению обеспечения элементами минерального питания растений, что приводит к увеличению в послепожарных лесах видов, обычных для богатых почв;

- процентное соотношение видов горелых и негорелых лесов к фактору затенения меняется незначительно. Это говорит о том, что даже если освещенность местообитаний после пожаров

увеличивается, то довольно быстро восстанавливается прежний режим затенения.

В парциальной флоре негорелых лесов 205 видов сосудистых растений. 39 видов отмечены только в лесах без следов пожара, среди них в основном влаголюбивые виды и растения не устойчивые к воздействию огня.

В парциальной флоре горелых лесов 250 видов, специфичных – 83. В послепожарных фитоценозах активно поселяются виды из соседних сообществ, среди них много луговых и синантропных растений

Таким образом, периодические низовые пожары, возникающие в мелколиственных лесах юга-востока Западной Сибири, на ограниченных территориях, не имеют катастрофических последствий.

Сходство структуры и флористического состава горелых и негорелых лесов указывает на то, что как класс *Brachypodio pinnati - Betuletea pendulae* эти леса сформировались в условиях периодических низовых пожаров.

#### Список источников

1. Валендик Э. Н. Экологические аспекты лесных пожаров в Сибири // Сибирский экологический журнал. 1996. Т. III. № 1. С. 1-8.
2. Юнатов А. А. Типы и содержание геоботанических исследований. Выбор пробных площадей и заложение экологических профилей // Полевая геоботаника. Л., 1964. Т. 3. С. 9–36.
3. Зверев А. А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. Томск, 2007. 303 с.
4. Юрцев Б. А. Элементарные естественные флоры и опорные единицы сравнительной флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: Материалы II рабочего совещания по сравнительной флористике. Неринга. Л., 1987. С. 48-49.
5. Творогов В. А. Парциальные флоры техногенно-нарушенных участков тундры Харасавейского (п-ов Ямал) и Ямбургского (п-ов Тазовский) газовых месторождений // Бот. журн. 1988. Т. 73. №8. С. 1159-1168.
6. Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. Москва, 1983. 198 с.
7. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 990 с.
8. Ермаков Н. Б., Королук А. Ю., Лащинский Н. Н. Флористическая классификация мезофильных травяных лесов Южной Сибири. Препринт. Новосибирск, 1991. 96 с.

УДК 574.578:627.25(262.5)

### ВОССТАНОВЛЕНИЕ СООБЩЕСТВ МАКРОЗООБЕНТОСА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ, ИМИТИРУЮЩЕМ ПРОВЕДЕНИЕ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ВБЛИЗИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

**Витер Т. В.**

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского НАН Украины, г. Севастополь, Украина

Гидротехническое строительство является одним из важных факторов антропогенного воздействия на прибрежные экосистемы. Кроме того, в портовых акваториях нередки случаи проведения дноуглубительных работ, в частности в районах причалов. В результате гидротехнических и гидромелиоративных работ условия обитания гидробионтов в прилегающих участках акватории существенно изменяются. При выполнении дноуглубительных работ меняется конфигурация дна и состав выстилающего его

грунта. В целом это приводит к разрушению существующих биотопов донных беспозвоночных.

Проведение дноуглубительных и других работ способствует образованию взвешенного вещества, что приводит к изменению качественных и количественных характеристик донных осадков, а следовательно, к изменению качественных и количественных показателей макробентоса. Также при изъятии загрязнённых донных осадков возможно вторичное

загрязнение водных масс тяжёлыми металлами, нефтепродуктами и другими поллютантами, накопившимися в грунте [1, 2]. С другой стороны, изъятие загрязненного грунта может благоприятно сказываться на состоянии акватории. По данным отдела морской санитарной гидробиологии ИнБЮМ НАНУ, в северо-восточных бухтах основное количество нефтепродуктов содержится в поверхностном 1–2-метровом слое донных осадков [3]. При снятии такого слоя обнажится незагрязнённый грунт, на котором можно ожидать более быстрого восстановления донных сообществ, чем в случае естественного восстановления сообществ на загрязнённых акваториях при снижении интенсивности поступления поллютантов в донные осадки [4, 5].

Целью данной работы является исследование процессов восстановления донных сообществ в условиях антропогенно нагруженных акваторий.

В период с 24 сентября по 17 ноября 2010 г. был проведен натурный эксперимент по исследованию процесса восстановления сообществ макрозообентоса в условиях, имитирующих проведение дноуглубительных работ. 24 сентября 2010 г. пластиковый контейнер объемом 0,5 м<sup>3</sup> (со сторонами 1 м и 0,5 м), заполненный грунтом, лишенным макроорганизмов (ракушей), поместили под сваи малого пирса Нефтегавани на

расстоянии 2 м (рис. 1). Глубина составляла 3 м. 17 ноября контейнер был извлечен, а его содержимое промыто на сите с диаметром ячеек 1 мм и зафиксировано этанолом (70°). 23 июня 2010 г. на этом же участке акватории были отобраны пробы макрозообентоса. Отбор проб проводили дночерпателем Петерсена с площадью захвата 0,038 м<sup>2</sup> в трёх повторностях. Пробы также промывались через сито с диаметром ячеек 1 мм и фиксировались этанолом. Обработка фиксированного материала проводилась в лабораторных условиях. Определяли видовой состав по [6 – 8], численность и сырой вес организмов макрозообентоса (фиксированных). Взвешивание двусторчатых моллюсков проводилось после их вскрытия и удаления фиксирующего раствора из мантийной полости. В программе DIVERSE пакета PRIMER–5 выполнен расчёт индекса разнообразия Шеннона H' (по биомассе, использован логарифм по основанию 2) [9], индекса выравненности Пиелу J'. Также проводился расчёт индексов AMBI (M-AMBI) и BENTIX с помощью соответствующих программных продуктов, доступных на официальных сайтах Технологического центра AZTI Tecnalia (<http://www.azti.es>) и Греческого центра морских исследований (Hellenic Centre for Marine Research, <http://www.hcmr.gr>).

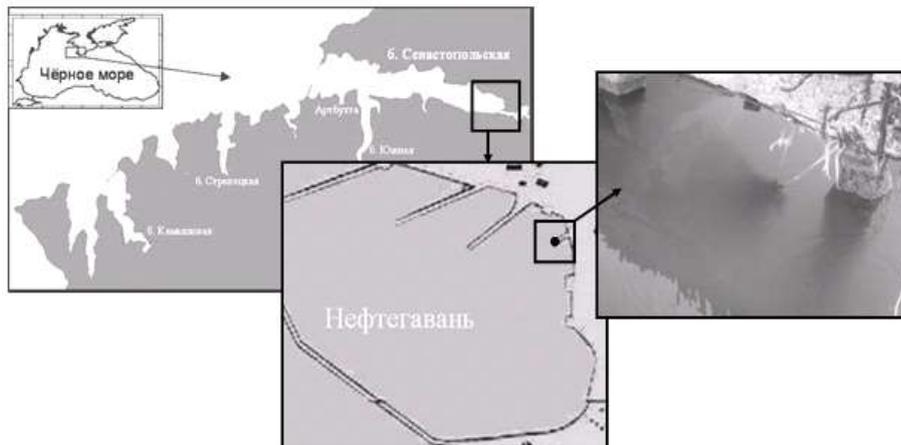


Рис. 1. Район проведения эксперимента

В ходе эксперимента было выделено 20 видов макрозообентоса (7 брюхоногих и 1 двусторчатый моллюск, 4 вида ракообразных и 8 видов полихет). На станции в полевых условиях обнаружено 23 вида бентосных организмов (7 брюхоногих и 5 двусторчатых моллюсков, 3 вида ракообразных, 4 вида полихет, а также олигохеты и мшанки). Значения численности и биомассы выделенных видов макрозообентоса приведены в таблице 1.

В экспериментальном сообществе наибольший вклад в общие численность и биомассу вносили брюхоногие моллюски (71,8 и 96,2% соответственно). В полевых условиях по численности доминировали ракообразные (59,5%), а по биомассе – двусторчатые моллюс-

ки (97,6%). Общая численность донной макрофауны в экспериментальном сообществе составила 2010 экз./м<sup>2</sup>, в полевых условиях – 1835 экз./м<sup>2</sup>. Общая биомасса макрозообентоса на станции в полевых условиях (624,11 г/м<sup>2</sup>) была на порядок выше, чем в эксперименте (10,69 г/м<sup>2</sup>).

В трофической структуре бентосного сообщества, образовавшегося в ходе эксперимента, доминировали детритофитофаги, как по численности (85,7%), так и по биомассе (83,3%). В полевых условиях преобладали организмы-фильтраторы (73,8% - по численности, 98,0% - по биомассе).

Таблица 1. Видовой состав и количественные характеристики (N – численность, экз./м<sup>2</sup>, В – биомасса, г/м<sup>2</sup>) макрофауны на исследованном участке

Таксономический состав	Эксперимент		Полевые условия	
	N	В	N	В
ANNELIDA				
<i>Alitta succinea</i> (Leuckart, 1847)	184	0,035		
<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	136	0,01	52	0,068
<i>Harmothoë reticulata</i> (Claparède, 1870)			26	0,005
<i>Harmothoë sp.</i>				
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède, 1864)	14	0,002		
<i>Nereis zonata</i> Malmgren, 1867	12	0,002		
<i>Oligochaeta</i>			39	0,004
<i>Platynereis dumerilii</i> (Audouin & Milne Edwards, 1834)	4	0,002	13	0,018
<i>Polydora limicola</i> Annenkova, 1934	118	0,01	26	0,007
<i>Syllis gracilis</i> Grube, 1840	2	0,001		
<i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844)	32	0,002		
MOLLUSCA				
<i>Abra nitida</i> (Müller, 1776)			13	0,754
<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)			13	1,046
<i>Bittium reticulatum</i> (da Costa, 1778)	730	5,582	65	1,812
<i>Cerastoderma glaucum</i> (Bruguière, 1789)			13	0,186
<i>Chrysallida terebellum</i> (Philippi, 1844)	36	0,01	13	0,022
<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	14	0,016	39	0,086
<i>Mangelia costata</i> (Pennant, 1777)			26	0,503
<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	16	0,006	118	0,914
<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819			197	606,221
<i>Nassarius reticulatus</i> (Linnaeus, 1758)	2	1,445	39	7,95
<i>Ostomia scalaris</i> MacGillivray, 1843			13	0,036
<i>Rissoa membranacea</i> (J. Adams, 1800)	546	2,728		
<i>Rissoa parva</i> (da Costa, 1778)	98	0,353	13	0,025
<i>Rissoa splendida</i> Eichwald, 1830	18	0,15		
ARTHROPODA				
<i>Amphibalanus improvisus</i> Darwin, 1854	36	0,329	1000	1,587
<i>Athanas nitescens</i> (Leach, 1813 [in Leach, 1813-1814])	2	0,002		
<i>Melita palmata</i> (Montagu, 1804)			13	0,011
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853	8	0,001	52	0,014
<i>Rhithropanopeus harrisi</i> (Gould, 1841)				
<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	2	0,001		
BRYOZOA				
<i>Cryptosula pallasiana</i> (Moll, 1803)			13	0,8
<i>Scrupocellaria bertholletii</i> (Audouin, 1826)			13	2,02

На основе данных о видовом составе донных сообществ были проведены расчёты показателей видового разнообразия и индексов, характеризующих экологическое состояние донных сообществ (табл. 2). Низкие значения индекса

видового разнообразия Шеннона  $H'$  и выровненности Пиелу  $J'$  в сообществе, находящемся в полевых условиях, обусловлены резким доминированием мидий.

Таблица 2. Показатели видового разнообразия выделенных сообществ

	Число видов	$H'$	$J'$	AMBI	M-AMBI	BENTIX
Эксперимент	20	1,88	0,43	0,91	0,77	4,94
Полевые условия	23	0,27	0,06	0,98	0,80	4,93

Общепринятым компонентом экологических оценок состояния окружающей среды являются экологические индикаторы. Одними из наиболее распространенных интегральных показателей отклика сообщества на антропогенные воздействия при оценке состояния

морских экосистем европейских морей являются индексы AMBI (M-AMBI) [10] и BENTIX [11]. Они основаны на показателях доминирования различных экологических классов организмов макрозообентоса мягких грунтов и позволяют ранжировать экологи-

ческий статус акватории по пяти градациям (от «плохого» до «высокого») в соответствии с рекомендациями WFD 2000/60/ЕС. Величина индекса АМБИ для исследованных участков соответствует «слабо нарушенному» состоянию, значения индекса М-АМБИ – «хорошему» экологическому статусу. Значения индекса

BENTIX определяют экологический статус исследованных участков как «высокий».

Таким образом, в эксперименте на лишенном макроорганизмов грунте в течение месяца сформировалось сообщество, состоящее из 22 видов макрозообентоса, по численности и по биомассе преобладали брюхоногие моллюски-детритофаги.

#### Список источников

1. *Мохсен Мохамед Эль-Ширбини Омар*. Экологическая чувствительность морских прибрежных экосистем в районах строительства портовых комплексов: на примере Приморского порта, пролив Бьеркезунд Балтийского моря: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Санкт-Петербург, 2005. – 18 с.
2. *Рыжков С. С., Брезкун Ю. Б.* Влияние дноуглубительных работ на морские экосистемы // *Вісник НУК*. – 2009. – № 2. – С. 138 – 144.
3. *Мионов О. Г., Кирюхина Л. Н., Алёмов С. В.* Санитарно-биологические аспекты экологии Севастопольских бухт в XX веке. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2003. – 185 с.
4. *Алёмов С. В., Бурдиян Н. В., Гусева Е. В.* и др. Санитарно-экологические исследования акватории Севастополя // *Экология моря* – 2007 - Вып. 73. - С. 5 – 15,
5. *Рубцова С. И., Алёмов С. В.* Влияние дноочистительных работ на экологическое состояние портовых акваторий // *Морський екол. журнал* – 2011. – 10 (2\*) – С. 81-84.
6. *Определитель фауны* Черного и Азовского морей. Свободноживущие беспозвоночные. – К.: Наукова думка, 1968. – Т. 1. – 437 с.
7. *Определитель фауны* Черного и Азовского морей. Свободноживущие беспозвоночные. – К.: Наукова думка, 1969. – Т. 2. – 536 с.
8. *Определитель фауны* Черного и Азовского морей. Свободноживущие беспозвоночные. – К.: Наукова думка, 1972. – Т. 3. – 340 с.
9. *Willhm J L., Dorris T. C.* Species diversity of benthic macroinvertebrates in a stream receiving domestic and oil refinery effluents // *Amer. Midland Natur.* – 1966. – 76, N 2. – P. 427—429.
10. *Borja A., Franco J., Pérez V.* A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments // *Mar. Poll. Bull.* – 2000. – 40, № 12. – P. 1100 – 1114.
11. *Simboura N., Zenetos A.* Benthic indicators to use in ecological quality classification of Mediterranean soft bottom marine ecosystems, including a new biotic index // *Medit. Mar. Sci.* – 2002. – 3. – P. 77 – 111.

УДК 581. 526. 325 (262.5)

### ОСОБЕННОСТИ СУТОЧНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ЧИСЛЕННОСТИ ФИТОПЛАНКТОНА СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ШЕЛЬФА ЧЁРНОГО МОРЯ В ОСЕННИЙ ПЕРИОД

**Георгиева Е.Ю.**

Институт биологии южных морей им. А.О.Ковалевского НАН Украины, г. Севастополь, Украина

Фитопланктон является одним из основных звеньев любой водной экосистемы. Он играет важную роль в отклике экосистемы на изменения климата и антропогенной нагрузки, которые приводят к перестройке как в самом фитопланктоне, так и в экосистеме в целом.

Среди заметных изменений в фитопланктоне прибрежных вод Черного моря в конце прошлого – начале нынешнего столетия следует отметить интенсивное развитие кокколитофориды *Emiliania huxleyi* (Lohm) Hay & Mohler, вызывающее регулярное «цветение воды». До середины 80-х годов доля кокколитофорид в суммарном фитопланктоне составляла всего лишь 3%, тогда как в настоящее время часто наблюдается их доминирование как по численности, так и по биомассе [1].

Количество фитопланктона в море на разных глубинах колеблется в течение суток, поэтому разовое определение численности и биомассы

фитопланктона без учета их суточной динамики не может дать достоверной оценки этих параметров. В колебаниях количественных характеристик фитопланктона наблюдается суточная периодичность: период нарастания численности, приуроченный в основном к светлому времени суток, сменяется периодом убывания, приуроченным к темному времени суток[2].

Изучение суточной динамики численности фитопланктона проводилось на станции, расположенной в юго-восточной части Филофорного поля Зернова в период 68-го рейса НИС «Профессор Водяницкий» (ноябрь 2010 года). Здесь в течение суток было проведено 6 серий наблюдений с 13 часов 4 ноября до 9 часов 5 ноября.

В исследуемый период на станции было выявлено 72 вида фитопланктона. Численность фитопланктона варьировала от 5,20 до 169,32 млн кл. м<sup>-3</sup>.