

ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ В АТЛАНТИЧЕСКОМ ОКЕАНЕ, СРЕДИЗЕМНОМ И ЧЕРНОМ МОРЯХ В СТОЛЕТНЕМ ЦИКЛЕ.

Янко В.В.¹, Лиходедова О. Г.², Ларченков Е.П.³

^{1,3} Кафедра общей и морской геологии, Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, Шампанский пер. 2, Одесса 65058

¹ valyan@onu.edu.ua

² Проблемная научно-исследовательская лаборатория инженерной геологии побережья моря, водохранилищ и горных склонов (ПНИЛ-1), Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, Шампанский пер. 2, Одесса 65058

² log44@mail.ru

Цель работы состояла в установлении сходства и различия колебаний уровня в Атлантике, Черном и Средиземном морях. Очевидно, что сравниваемые морские бассейны существенно различаются как по своим параметрам (площадь, объем, глубина), так и по факторам, формирующих их водный режим, в то же время, они находятся под действием общих факторов глобального характера, влияющих на изменение уровня.

В работе сравниваются уровни по постам Брест (побережье северо-западной части Атлантики), Марсель (северо-западная часть Средиземного моря) и Одесса (северо-западная часть Черного моря) за период с 1876 – 1991 гг. Информацией по уровням Бреста и Марселя послужили данные из базы данных PSMSL. Общий ход изменения сравниваемых уровней изображен на рис. 1.

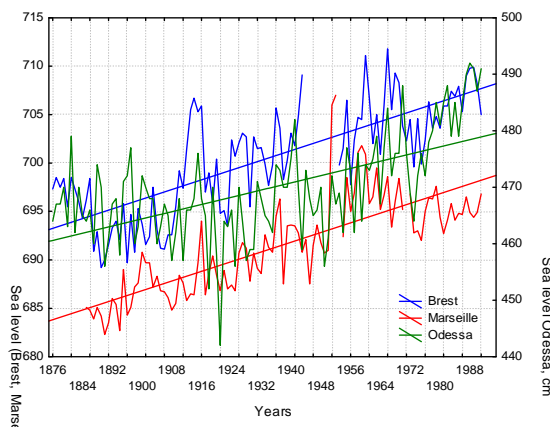


Рис.1. Среднегодовые значения уровней по постам Одесса, Брест, Марсель. На график нанесены линии тренда.

Как следует из рисунка, во всех пунктах наблюдается подъем уровня, что отражает общую тенденцию изменения уровня Мирового океана в наблюдаемый период времени (рис.2).

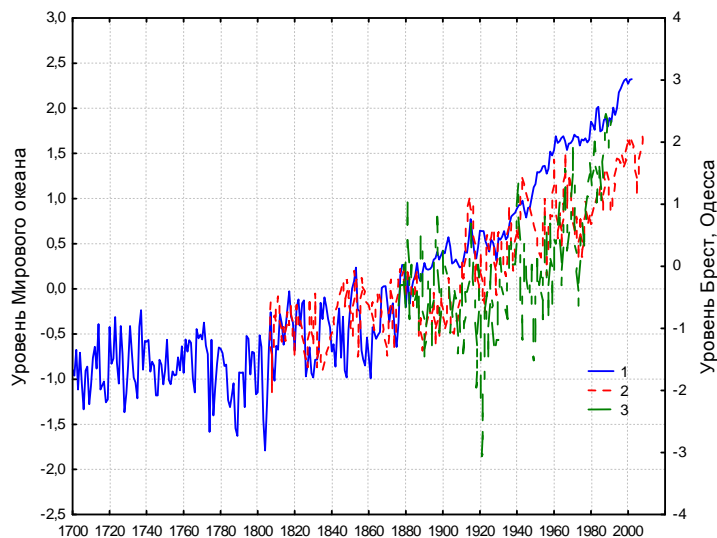


Рис.2. Стандартизированные значения уровней Мирового океана – 1, Бреста – 2, Одессы – 3.

Угловые коэффициенты линейных трендов (рис. 1) для Бреста, Марселя и Одессы равны соответственно 1.26, 1.25 и 1.59 см/год, что свидетельствует о более интенсивном изменении уровня в Одессе, чем в Бресте и Марселе, темпы роста которых совпадают. Амплитуда уровней в Одессе (50.0 см) практически в два раза выше, чем в Бресте (22.6 см) и Марселе (24.7 см).

Проведенный спектральный анализ показал сходство спектральной структуры в сравниваемых рядах (таблица 1), в значительной степени для Бреста и Одессы. В таблице выделены периоды большей мощности.

Таблица 1.

Пост	Период
Брест	53.0, 35.3 , 26.5 , 21.2, 17.7 , 15.1
Марсель	48, 24
Одесса	53.0, 35.3, 26.5, 21.2, 17.7

Наличие сходных периодов отражает влияние на формирование уровней факторов глобального характера. В тоже время следует отметить, что периоды не совпадают по фазе. Изменение уровня по Бресту опережает изменение уровня Черного моря практически на 20 лет (рис.3).

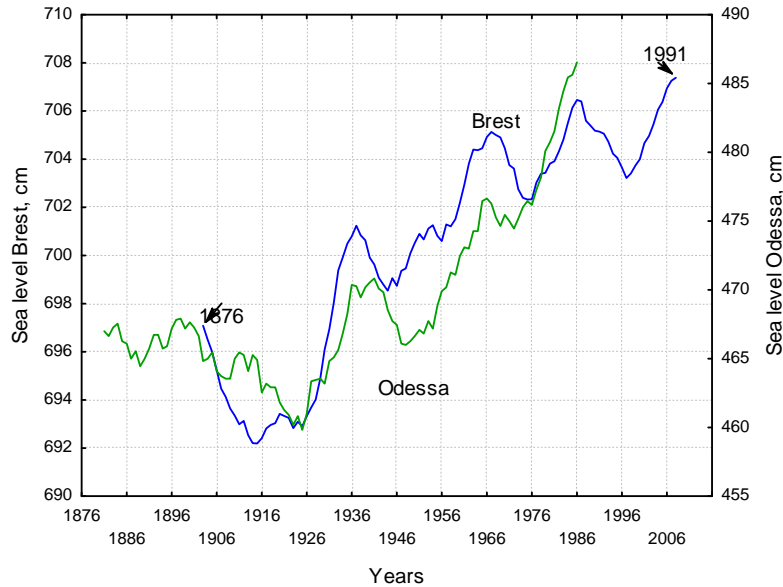


Рис.3. Корреляция уровней Брест – Одесса. Ряды сглажены по 11 точкам. Ряд уровней по Бресту сдвинут на 22 года.

Присутствие трендов в рассматриваемых рядах в значительной степени маскирует наличие высокочастотных составляющих. Анализ межгодовых приращений уровня позволяет снизить влияние тренда, так как фактически соответствует процедуре высокочастотной фильтрации. Межгодовые изменения уровня Одессы, Бреста и Марселя изображены на рис. 4, их статистическая характеристика приведена в таблице 2.

Таблица 2

	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Range	Variance	Std.Dev.
Одесса	115	0,23	0,00	-17,0	22,0	39,0	67,0	8,2
Брест	106	0,20	0,65	-8,9	8,9	17,8	12,9	3,6
Марсель	102	0,24	0,15	-8,8	15,0	23,8	9,3	3,0

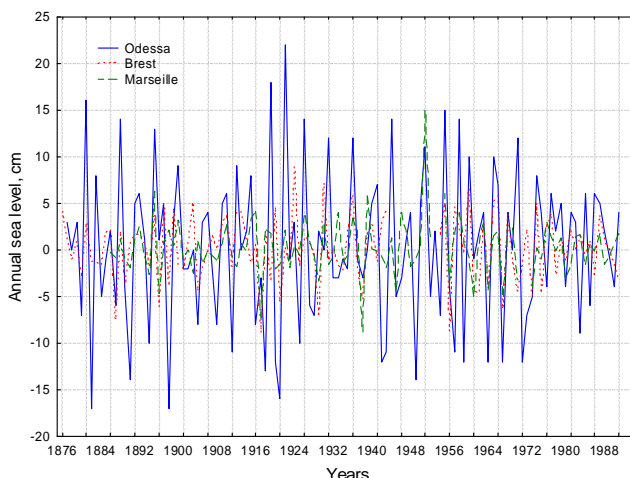


Рис. 4. Межгодовые изменения уровня по постам Одесса, Брест, Марсель.

Как следует из таблицы, межгодовые уровни значительно различаются по своему размаху, дисперсии. Для Одессы они значительно выше, чем для Бреста и Марселя.

Выполненный взаимный спектральный анализ рассматриваемых рядов показал высокие значения коэффициентов когерентности для следующих периодов (табл. 3), в таблицу включены периоды, для которых коэффициентом когерентности свыше 0,6.

Таблица 3

Одесса-Брест	2.6, 3.5, 4.8, 5.0, 5.7, 10.4
Одесса-Марсель	2.3, 3.4-3.5, 3.7-3.9, 4.8, 11.8, 13.3
Брест-Марсель	2.1-2.4, 2.7-3.0, 4.8, 7.8, 8.3,

Такие же периоды присутствуют и в составляющих водного баланса по Черному морю (таблица 4). Таблица составлена по [1].

Таблица 4.

Фактор	Период
Сток рек	2.4, 3.5, 4.3, 13.2, 16.1
Осадки	2.6, 3.2, 5.8, 11.0, 22.0
Испарения	2.3, 3.2, 5.2, 19.4
Водообмен с Мраморным морем через Босфор	2.1, 3.5, 6.1, 11.2

Обращает на себя внимание совпадение выделенных периодов в составляющих водного баланса Черного моря со сходными периодами в коэффициентах когерентности для рядов уровней Одесса-Марсель, Одесса-Брест. Причина такого совпадения, как нам кажется, хорошо сформулирована Горячкиным и др. [1]. «Изменчивость уровня в системе Черное, Мраморное, Эгейское моря связана не только

с обменом через проливы, но и с соотношением водного баланса для каждого бассейна в каждый конкретный момент времени. Вместе с тем, бассейны находятся практически в одной климатической зоне и климатической области, потому сезонная изменчивость испарения, осадков и речного стока имеет качественно схожий характер».

Проведенные исследования показали, что, несмотря на различие параметров сравниваемых бассейнов, и факторов, формирующих их гидрологический режим, их уровеньный режим имеет сходную спектральную структуру. В то же время выделенные периоды отличаются по фазе и интенсивности. Изменение уровня в Бресте предваряет изменение уровня в Черном море на 20 лет.

Литература

1. *Альтман Э. Н.* Основные черты гидрометеорологического режима и гидрологии бассейна. В кн. Практическая экология морских регионов. Черное море. К.: Наукова думка. – 1990. – С. 11-33.
2. *Горячкин Ю. Н., Иванов В. А.* Уровень Черного моря: прошлое, настоящее и будущее. Севастополь, НПЦ "ЭКОСИ-Гидрофизика", 2006. 210 с.