

6. Potapov, V.D. (2012). Stability of rods under stochastic loading considering nonlocal damping, *Problems of Machinery and Reliability*, 4, pp. 25-31.
7. Filippov, A.P. (1970). *Dynamics of Deformable Systems*, Moscow: Mashinostroyenie, 734 p.

ROD VIBRATIONS CONSIDERING NON-LOCAL DAMPING

E.S. Shepitko

In this paper, an impact made by non-local damping on rod vibrations under the periodic and stochastic load is considered. The relationship between the non-local damping characteristics and the dynamic behavior of the rod is analyzed. The solution is obtained using the Galerkin method.

KEY WORDS: rod vibration, non-local damping, a Galerkin method, deterministic periodic load, stochastic load.



Механика жидкости

ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ТИХОГО ОКЕАНА НА ОСАДКИ В ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ ДЕМАРКАЦИИ МАНАБИ (ЭКВАДОР)

А.Ф. КАМПОС СЕДЕНЬО (Эквадор), аспирант*

Е.К. СЕНИЧЕНКО, канд. тех. наук, доцент*

И.И. ГРИЦУК, канд. тех. наук, доцент**

*Российский университет дружбы народов,
ул. Орджоникидзе, 3, Москва, Россия, 115419

**Институт водных проблем РАН, ул. Губкина, 3, Москва, Россия, 119333

В статье излагаются результаты анализа влияния термического режима Тихого океана на объемы выпадения осадков в гидрографической демаркации Манаби (Эквадор) за 51 годовой период, который показал, что изменение количества осадков не зависит от температуры воздуха на территории демаркации, а зависит от температуры воды Тихого океана.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: объем осадков, термический режим, явление Эль-Ниньо.

Для исследования и анализа использовались следующие данные:

- объем месячных осадков 34-х метеорологических станций гидрографической демаркации Манаби, за период 1963 – 2013гг. [4];
- среднемесячные температуры воздуха 14-х метеорологических станций гидрографической демаркации Манаби, за период 1990 – 2010гг. [3];
- суточные температуры воды Тихого океана, станции Манта (Океанографический институт военно-морского флота Эквадора (ИНОКАР-INOСАР)) [5].

Гидрографическая демаркация Манаби располагающаяся в районе «Коста», характеризуется постоянством осадков, неравномерно распределённых в течение года. Основные дождливые месяцы: декабрь - апрель, а иногда и май, которые в Эквадоре называют «зимой».

Неравномерность распределения осадков происходит из-за влияния океанских течений Гумбольдта в дождливый период и Эль-Ниньо, в засушливый период [1]. Течение Гумбольдта – холодное поверхностное течение в Тихом океане, представляющее собой ветвь Антарктического циркумполярного течения с юга на север, вдоль западных берегов Эквадора, Перу и Чили.

Эль-Ниньо, имеющее также название *Южная осцилляция* – природное явление, связанное с повышением температуры поверхностного слоя воды в эква-

ториальной части Тихого океана и имеющее заметное воздействие на климат из-за увеличения испарения [2].

Анализ годового распределения средних значений месячных осадков показывает, что 89.88% всех осадков концентрируются в дождливый сезон, а оставшиеся 10.12% – в засушливый сезон (таблица 1).

Таблица 1. Распределение осадков демаркации Манаби

Месяц	Средне- многолет- ние осадки, мм	Месячное рас- пределение, %	Распределение по сезонам		
			сезон	Осадки, мм	Распределение, %
Декабрь	50,92	4,99	дожд- ливый	917,39	89,88
Январь	166,51	16,31			
Февраль	223,35	21,88			
Март	229,75	22,51			
Апрель	171,51	16,80			
Май	75,35	7,38	засуш- ливый	103,23	10,12
Июнь	32,96	3,23			
Июль	16,91	1,66			
Август	9,77	0,96			
Сентябрь	13,37	1,31			
Октябрь	13,12	1,29			
Ноябрь	17,10	1,68			
ИТОГ	1 020,62	100,00		1 020,62	100,00

Данная неравномерность зависит не от изменения температуры воздуха над территорией Эквадора, а зависит от термического режима воды Тихого океана. Выпадение осадков происходит, когда температура морской воды превышает 25,7°С (рисунок 1).

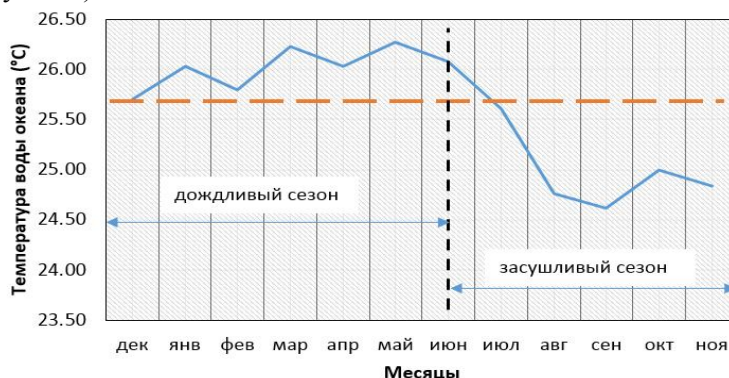


Рис. 1. Годовой термический режим Тихого океана

Недостаточно изученное, но катастрофическое природное явление, воздействующее на нормальный климатический режим гидрографической демаркации Манаби и других побережных районов, по объему и периоду выпадения осадков – это явление Эль-Ниньо, возникающее при постоянной повышенной температуре морской воды (выше 25,7°С) в течение года. При этом явлении отсутствует засушливый сезон, а количество осадков в 5 – 6 раз превышает норму.

По историческим данным, с 1790 года до настоящего времени, были 7 случаев такого явления: 1790-1793, 1828, 1876-1878, 1891, 1925-1926, 1982-1983 и 1997-1998гг. Построены 2 гистограммы для анализа распределения осадков, с учетом (рисунок 2) и без учета явления Эль-Ниньо (рисунок 3). При этом наблюдения разделены на 3 временных периода по 17 лет.

Заключение

1. В 1983, 1997 и 1998 годах (рисунок 2) наблюдалось увеличение осадков по сравнению с другими годами в связи с возникновением явления Эль-Ниньо. Сравнение рассчитанных аккумулярованных дождевых осадков по периодам 17

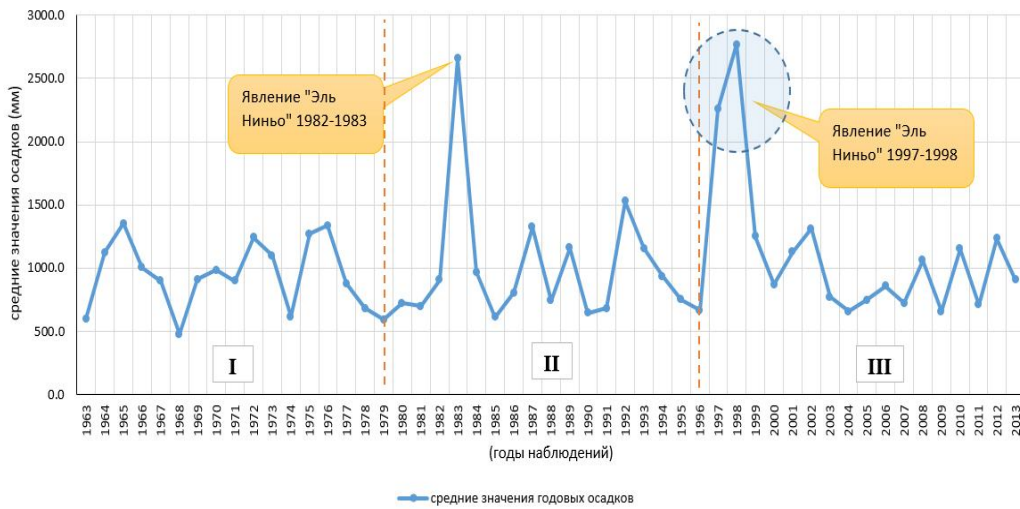


Рис. 2. Гистограмма средних значений годовых осадков гидрографической демаркации Манаби включая явление Эль-Ниньо

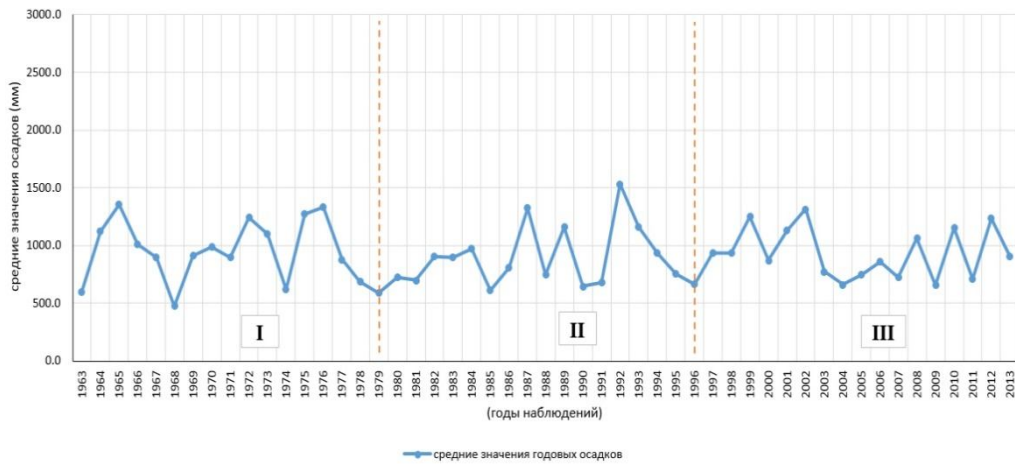


Рис. 3. Гистограмма средних значений осадков гидрографической демаркации Манаби исключая явление Эль-Ниньо



Рис. 4. Гистограмма аккумулярованных осадков, исключая явление Эль-Ниньо

лет показало, что происходит увеличение осадков на 6,9% во II периоде и на 19,4% в III периоде по сравнению с I, за счёт явления Эль-Ниньо, но при этом среднегодовая температура территории практически не изменялась. Разница между максимальным и минимальным значениями составляла 1.6 °С.

2. Сценарий, исключаяющий явление Эль-Ниньо, с заменой действительных данных средними арифметическими значениями оставшихся лет соответствующих периодов, показывает:

- колебания изменения средних значений годовых осадков имеют однородный характер (рисунок 3);
- аккумулярованные осадки периодов II и III по сравнению с периодом I уменьшаются на 0,22 и 0,35% соответственно (рисунок 4);

3. При естественных климатических условиях, в течение рассматриваемого периода (51 год), изменение количества осадков не зависит от температуры воздуха на территории Эквадора, а зависит от температуры воды Тихого океана и просматривается тенденция понижения общего количества дождевых осадков.

Литература

1. Кампос Седеньо А. Ф., Синиченко Е. К., Грицук И. И. Особенности водного режима рек провинции Манаби (Эквадор) – ВЕСТНИК № 4 - Российский университет дружбы народов. – 2014. – С. 41-46.
2. Энциклопедия, В.С. Эль-Ниньо [Электронный ресурс] / Энциклопедия, В.-С. – 2016. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Эль-Ниньо>.
3. Instituto Nacional de Hidrología y Meteorología. Anuarios Meteorológicos [Электронный ресурс] / Instituto Nacional de Hidrología y Meteorología. – 2015. – Режим доступа: <http://186.42.174.231/index.php/clima/anuarios-meteorologicos>.
4. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador. Hidrología y meteorología [Электронный ресурс] / Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador. – 2015. – Режим доступа: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/>.
5. Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR). Temperatura superficial del mar [Электронный ресурс] / Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR). – 2016. – Режим доступа: <http://www.inocar.mil.ec/web/index.php/temperatura-superficial-del-mar>.

References

1. Campos Sedeño A. F., Sinichenko, E. K., Gritsuk, I. I. (2014). Features of the water mode of the rivers of the province Manabi (Ecuador), *Vestnik No 4*, the RUDN University, pp. 41-46.
2. *The Encyclopedia, V.-S. of El Niño* [An electronic resource], pedia, 2016, Access mode: <https://ru.wikipedia.org/wiki/El-Ninyo>.
3. *National Institute of Hydrology and Meteorology. Meteorological yearbooks* [An electronic resource], National Institute of Hydrology and Meteorology, 2015, Access mode: <http://186.42.174.231/index.php/clima/anuarios-meteorologicos>.
4. *National institute of Meteorology and Hydrology of the Ecuador. Hydrology and Meteorology* [An electronic resource], National Institute of Meteorology and Hydrology of the Ecuador, 2015, Access mode: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/>.
5. *Institute Oceanográfico of the Navy (INOCAR). Superficial temperature of the sea* [An electronic resource], Institute Oceanográfico of the Navy (INOCAR), 2016, Access mode: <http://www.inocar.mil.ec/web/index.php/temperatura-superficial-del-mar>.

INFLUENCE OF THE THERMAL MODE OF THE PACIFIC OCEAN ON RAINFALL IN HYDROGRAPHIC DEMARCATION OF THE MANABA (ECUADOR)

Campos Cedeno Antonio Fermin*, Sinichenko E. K.*, Gritsuk I. I. **

*Peoples' Friendship University of Russia

**Water Problems Institute of Russian Academy of Science

In the article, results of the analysis of influence of the thermal mode of the Pacific Ocean on volumes of loss of rainfall in hydrographic demarcation of Manabi (Ecuador) for 51 annual periods which have shown that change of an amount of precipitation doesn't depend on air temperature in the territory of demarcation are stated, and depends on the water temperature of the Pacific Ocean.

KEY WORDS: volume of rainfall, thermal mode, phenomenon of El Niño.