

МОНИТОРИНГ ИЗМЕНЧИВОСТИ ЭКВАТОРИАЛЬНОГО АПВЕЛЛИНГА ДЛЯ ПРОБЛЕМ ДИАГНОЗА И ПРОГНОЗА ГЛОБАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

*В.И. Михайлов, Н.В. Кучеренко,
А.И. Малышев, Б.Б. Капочкин*

Одесский государственный экологический университет,
г. Одесса, ул. Львовская, 15
E-mail: tsb1@mail.ru

Анализируется изменчивость климатических факторов в экваториальной зоне Мирового океана.

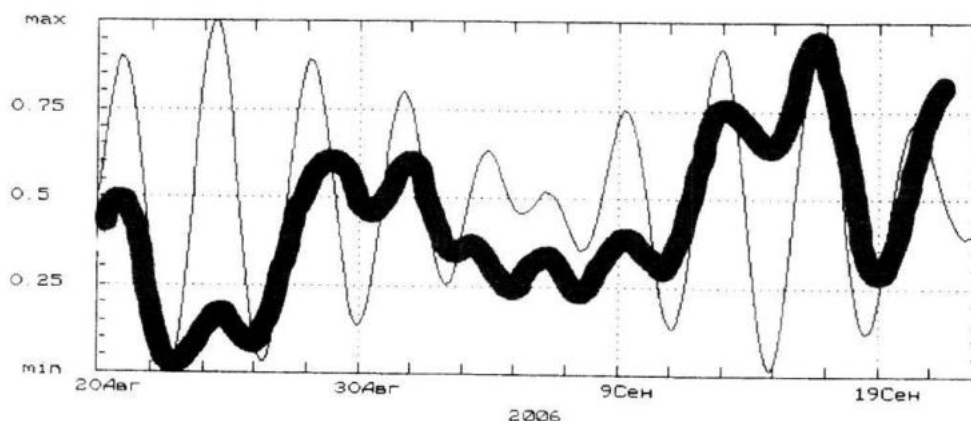
Введение. Изменения климата в экваториальной зоне проявляются наиболее контрастно в связи с простотой метеорологических условий – отсутствием сезонов и циклонической деятельности. В связи с этим, глобальные изменения в методическом плане проще отслеживать по изменениям именно в этой зоне, что на интуитивном уровне оформилось в диагнозе глобальных изменений по критериям Эль-Ниньо и Ла-Нинья. В то же время изменчивость океанических процессов в этой зоне, особенно экваториального апвеллинга, слабо изучена.

Изложение основного материала. Максимальные значения распространения холодной воды вдоль экватора фиксируются в августе месяце, что не типично для экватора, где нет сезонов. Отмечается, что холодная вода поступает на экватор не с течениями и не под воздействием пассатных ветров, а за счет поднятия к поверхности вод нижележа-

щих горизонтов океана. Этот процесс типичен в восточных регионах как Тихого, так и Атлантического океанов. В Индийском океане поднятие холодной воды на поверхность происходит в западной его части в связи с географическими особенностями этого океана. Можно сказать, что апвеллинг в экваториальных зонах Тихого, Атлантического и Индийского океанов – это общая система климатических изменений, ведь аномалии температуры поверхности Мирового океана в экваториальной зоне формируют усиление и ослабление циркуляции в виде ячеек Гадлея.

Нами были изучены процессы формирования конвективной облачности над Мировым океаном в экваториальной зоне. Следует отметить, что ранее считалось, что внутримассовая облачность формируется хаотически.

Был выбран ряд спутниковых снимков с 20.08.2006 по 22.09.2006 с дискретностью 3 часа. По этим снимкам было рассчитано количество пикселей кучево-дождевой облачности, достигших определенного насыщения ливневых осадков (ЛО); один пиксель равен 80 км². Анализовалась кучево-дождевая облачность, формирующая ливневые осадки с интенсивностью более 7 мм/час. По данным интенсивности ливневых осадков был сформирован временной ряд. Установлено, что даже низкочастотная составляющая ряда изменений площади ливневых осадков характеризуется значительной дисперсией. Была рассчитана гармоника колебания интенсивности ливневых осадков во времени с периодом 3,5 суток (рис. 1.)

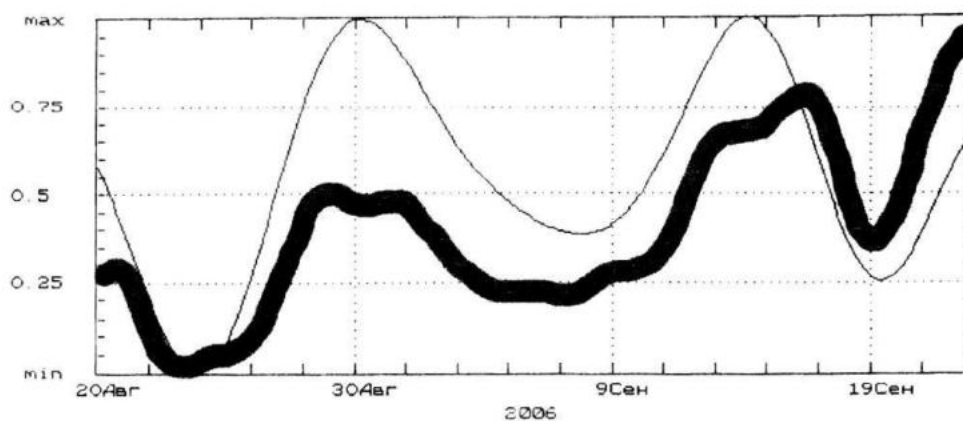


Р и с. 1. Изменения интенсивности ливневых осадков после низкочастотной фильтрации (жирная линия) и гармоника с периодом 3,5 суток (тонкая линия)

Установлено, что во внутри недельном масштабе экстремальное проявление ливневых осадков фиксируется каждые 3–4 дня.

Рассчитана гармоника изменчивости интенсивности ливневых осадков с пе-

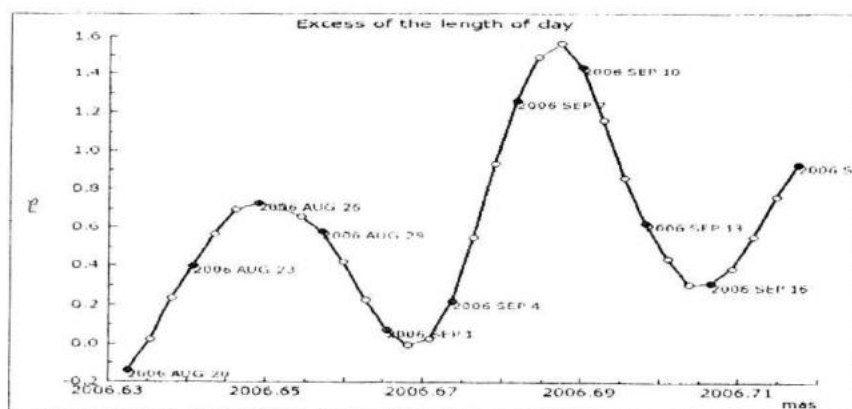
риодом 14,2 суток (рис. 2.). Установлено, что и во внутри месячном масштабе фиксируются периодические изменения гидрометеорологического режима непятого генезиса.



Р и с. 2. Изменения интенсивности ливневых осадков после узкополосной фильтрации (жирная линия) и гармоника с периодом 14,2 суток (тонкая линия)

Была поставлена задача, проверить гипотезу о том, что системные изменения интенсивности ливневых осадков связаны с изменением геофизических процессов глобального масштаба. Для этого выполнен комплексный анализ приведенных материалов и изменений во времени параметров вращения Земли. Из анализа графика (рис. 3) установлено, что максимумы двухнедельной цикличности интенсивности ливневых осадков согласуются с минимумами отклонения

времени от длительности суток, отражающими проявление зональных приливов в твердом теле Земли, сопровождающихся изменениями формы Земли и соответственно ротационными эффектами. Естественно предположить, что с такими периодами происходит изменение гидрогеодеформационного и гравитационного полей Земли, которые участвуют в формировании влажности, поля атмосферного давления, и условий испарения-конденсации водяного пара.



Р и с. 3. График временной изменчивости длительности суток

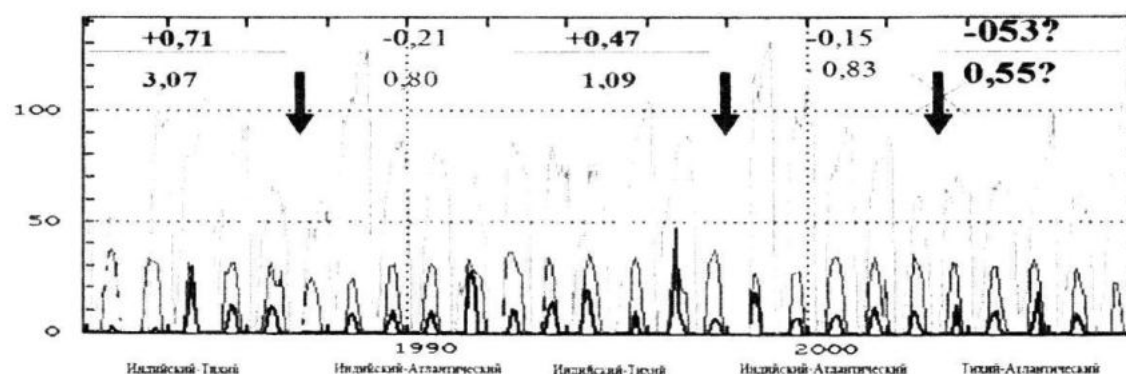
В продолжение этого исследования были изучены системные вариации проявления отрицательных аномалий температуры поверхностных вод в экваториальной зоне в трех океанах.

Во внутригодовом масштабе выявлено усиление экваториального апвеллинга в августе месяце. Причины активизации экваториальных апвеллингов в августе, может объяснить гипотеза, выдвинутая Кучеренко Н.В. Апвеллинги являются следствием уменьшения центробежных сил после июньско-июльского максимума угловой скорости вращения Земли, формирующего конвергенцию поверхностных теплых вод в экваториальной зоне. В условиях июльско-сентябрьского отрицательного ускорения угловой скорости вращения Земли, в экваториальной зоне подъем уровня океана оказывается изостатически не скомпенсированным и, как результат, формируются условия дивергенции и теплые поверхностные воды в обоих полушариях смещаются в направлении от экватора, тем самым, по-

вышая температуру поверхностных вод в тропических и умеренных широтах.

В результате изучения динамики сезонных апвеллингов в различных океанах выявлена важная закономерность: когда интенсивность апвеллинга в экваториальной зоне Тихого океана растет, в Атлантическом – снижается. В Индийском океане возникают особые условия: существуют длительные попеременные синхронизации экваториальных апвеллингов то с Атлантическим, то с Тихим океанами.

На рис. 4 приведены данные изменений во времени протяженности зоны, занимаемой поверхностными водами с температурой ниже 25°C в разных океанах и коэффициенты корреляции. Положительное значение свидетельствует о прямо пропорциональной зависимости апвеллингов в Индийском океане с апвеллингами в Тихом океане, отрицательное значение свидетельствует о прямо пропорциональной зависимости апвеллингов Индийского и Атлантического океана.



Р и с. 4. Изменения во времени протяженности зоны, занимаемой поверхностными водами с температурой ниже 25°C (светло серый цвет – район Тихого океана, серый цвет – район Атлантического океана, чёрный цвет – Индийский океан)

Установлено, что попеременные синхронизации экваториальных апвеллингов в Индийском океане с апвеллингами в Атлантическом и Тихом нарушается в годы Эль-Ниньо. [1]

Вывод. Изменение погодных и климатических условий в экваториальной зоне имеет периодический характер и согласуется с циклическими изменениями геофизических условий. Можно предположить, что глобальные изменения, связываемые с изменениями температуры воды в экваториальной зоне Тихого океана (Эль-Ниньо), являются следствием более общих изменений по срав-

нению с процессами изменения температуры морской воды и атмосферного давления в западной и восточной частях Экваториальной зоны Тихого океана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Borys Kapochkin, Valery Mikhaylov, Nataliya Kucherenko, and Andrey Malyshev*, The reasons of climatic changes named El-Nino, *Geophysical Research Abstracts Vol.12, EGU2010-6292-1*, 2010
2. *Нешиба С.*, *Океанология*, - М. Изд. Мир., 1991, 413 с.