

Физико-математические науки

ПРОГНОЗ ЗАРОЖДЕНИЯ ЦИКЛОНОВ ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

Семенчин Е.А., Пелевин В.Н.,
Ростовцева В.В., Гончаренко И.В.
Институт Океанологии РАН, Москва
Ставропольский государственный университет

Изучение тропических циклонов по данным спутниковых наблюдений позволяет наиболее полно охарактеризовать это крупномасштабное явление: данные в видимом диапазоне длин волн дают представление о динамике развития циклона и облачном покрове, радиолокационные данные позволяют судить об обстановке у поверхности океана, данные СВЧ диапазона дают информацию о влажности, силе ветра и температуре. Большинство исследований в этой области посвящено изучению процессов, происходящих в уже сформировавшемся циклоне [1-3]. В данной работе предлагается критерий, позволяющий оценить возможность возникновения тропического циклона.

Критерий был построен на основе следующих соображений.

Для реализации явления тропического циклона (ТЦ) необходим определенный запас потенциальной энергии, которая только и может перейти в кинетическую энергию экстремальных скоростей ветра. Эта потенциальная энергия накапливается в атмосфере над океаном постепенно, до начала формирования циклона. Ее источником является солнечная энергия. Поток солнечной энергии нагревает верхний слой океанской воды. От водной поверхности нагревается воздух, происходит интенсивное испарение (так называемый «поток скрытого тепла»), и в результате пограничный слой толщиной до километра заполняется теплым и влажным воздухом (по измерениям, относительная влажность на высоте 10 метров над поверхностью достигает 85% и более). Если такой приповерхностный слой воздуха начнет подниматься, то влага сыграет роль топлива, поскольку значительное тепло выделяется во время ее конденсации при подъеме. Расширяющийся от нагревания воздух, как поршень тепловой машины, будет поднимать «тяжелую» атмосферу, возникнет неустойчивое равновесие. Таким образом, первым условием возникновения ТЦ является наличие предпосылок, позволяющих тепло-

му и влажному воздуху подняться к тропопаузе, то есть наличие предпосылок возникновения сквозьтросферной конвекции.

Вторым условием является наличие «подсоса» к месту возникновения сквозьтросферной конвекции тепло и влажного приповерхностного воздуха из окружающих районов. Такой «подсос» возникает в районе, где в результате действия сил Кориолиса происходит закручивание устремляющихся в центр потоков воздуха, а, следовательно, и понижение давления в данной области. Это, в свою очередь, вызывает приток воздуха из пограничных районов.

Критерий для оценки возможности возникновения ТЦ учитывает эти три условия в качестве основных:

$$\Omega = ((T - T_c) / \Delta T_{\max} + (k_s - k_{Sc}) / \Delta k_{S\max}) \cdot \sin \varphi.$$

Здесь T и k_s - температура поверхности океана и относительная влажность воздуха у его поверхности, T_c , ΔT_{\max} и k_{Sc} , $\Delta k_{S\max}$ характеризуют интервал температур и соответствующие значения относительной влажности, при которых чаще всего наблюдаются ТЦ (этот интервал, что примечательно, весьма мал: от 25.5 до 29.5° С) $T_c=27,5^\circ\text{C}$, $k_{Sc}=67\%$, $\Delta T_{\max}=4^\circ$, $\Delta k_{S\max}=24\%$, φ - широта места.

Проверка критерия Ω осуществлялась на основе экспериментальных данных измерения геофизических параметров в северной части Атлантического океана (температура поверхности океана, скорость ветра и влажность воздуха у его поверхности), полученных средствами свч-радиометрии со спутников TRMM в период с 17.09.2002г. 20.09.2002г.

Районы со значениями критерия ($\Omega > 90$) в этот период практически полностью соответствуют районам, в которых в действительности зародились тропические циклоны ISIDORE, JOSEPHINE, KYLE.

При $\Omega < 90$ зарождение циклонов практически невозможно. Как показывают результаты спутниковых наблюдений, тропические циклоны зарождаются при $\Omega > 90$.

Работа представлена на конференцию студентов и молодых ученых с международным участием «Международный форум молодых ученых и студентов», г. Анталия, Турция, 17-24 августа 2004 г.

Технические науки

ИССЛЕДОВАНИЕ ШАХТНОЙ ЗЕРНОСУШИЛКИ КАК ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ

Андрианов Н.М.
Новгородский Государственный Университет,
В. Новгород

Моделирование и разработка систем автоматического управления основаны на информации о статических и динамических характеристиках объектов управления. С целью её получения выполнены экспе-

риментальные исследования зерносушилки СЗШ-8.

Для измерения температуры и влажности зерна сушильную камеру снабдили преобразователями температуры и пробоотборниками, которые разместили в семи зонах по её высоте. Поддержание температуры теплоносителя и экспозиции сушки на постоянном уровне осуществили автоматическими регуляторами.

Методом типовых возмущений получили реализации переходных процессов по каналам управляющих воздействий сушильной камеры, рис. 1. Приняты следующие обозначения: W_0 , W - начальная и конеч-