

Дополнение

ПОЛЯРНЫЕ (МЕЗОМАСШТАБНЫЕ) ЦИКЛОНЫ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА НАВИГАЦИЮ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ КАРСКОГО МОРЯ

Ананьева А.А.¹

¹ – *Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург, Россия*

Аннотация. Работа посвящена определению формирования полярных циклонов на основе синергетического анализа данных дистанционного зондирования и метеорологических показателей в южной части Карского моря для обеспечения безопасности навигации в районе развивающегося порта Сабетта.

Ключевые слова. Дистанционное зондирование, спутники Aqua и Terra/Modis, полярный циклон, Карское море, метеорологические наблюдения.

Главной задачей является обеспечение безопасности судоходства в арктических морях при обнаружении полярных циклонов. Районом исследования является южный район Карского моря, входящий в одну из частей трассы Северного морского пути, а в частности – порт Сабетта, который обеспечивает круглогодичную навигацию торговых судов [1].

Данный тип циклонов имеет мезомасштабный характер продолжительностью от нескольких часов до нескольких суток, который сопровождается высокими скоростями ветра и большим количеством осадков, что может способствовать, в этой зоне активности, обледенению судна или потере его остойчивости. Возникновению мезомасштабных полярных циклонов способствует интенсификация взаимодействия океана и атмосферы при вторжениях холодной воздушной массы на относительно теплую морскую поверхность [2, 3].

Формирование подобных циклонов в Арктическом регионе достаточно сложно предсказать, так как небольшой размер и короткое время жизни, удаленность районов распространения от метеорологических станций и, как следствие, редкие синоптические наблюдения порождают ограничения в выявлении, отслеживании, изучении и прогнозировании развития полярных циклонов [4]. Проанализировав случаи возникновения подобных явлений в летние периоды, можно использовать их описание для подготовки оперативной информации.

В данной работе используются данные дистанционного зондирования в видимом диапазоне спутников Aqua и Terra спектрорадиометра MODIS, численные значения скоростей ветра, температур поверхности воды и атмосферы. Для полярных циклонов свойственны размеры от 100 до 1000 км и значительные скорости ветра (>15 м/с) [5]. Для выбранного в качестве примера для исследуемого циклона 1 августа 2017 г. (рис. 1) были определены: скорость ветра 27 м/с в районе Обской губы, восстановленная по архивным метеорологическим данным РП-5; размер атмосферных вихрей до 200 км; интенсивность процесса образования вихря сопровождалась изменением показателей атмосферного давления от 1004,7 гПа до 985,6 гПа в течение 9 час.

Процесс взаимодействия океана и атмосферы происходил при температуре поверхности воды в районе до 2,5°C, температуре воздуха на некоторых участках до 8,1°C. Северо-западный ветер и низкая температура воздуха (до -1°C) на участке, где

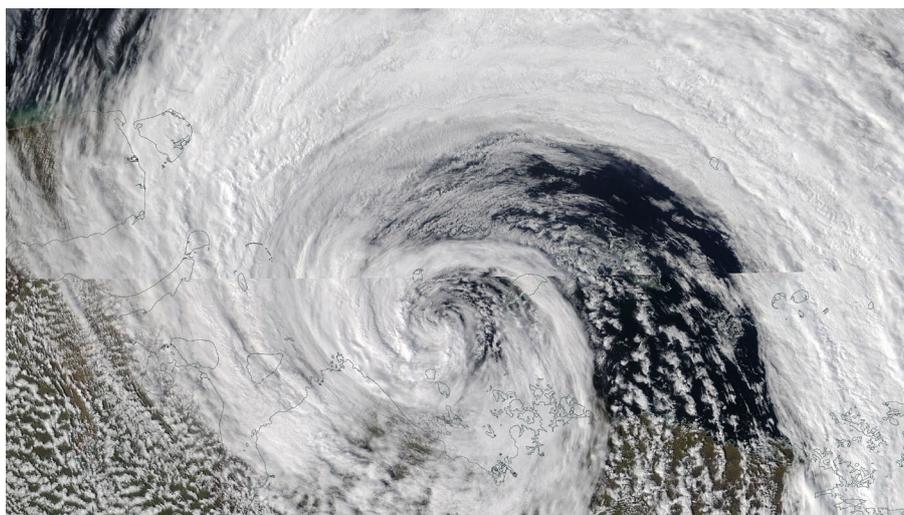


Рис. 1. Полярный циклон в южной части Карского моря, Terra/Modis, 1 августа 2017 года.

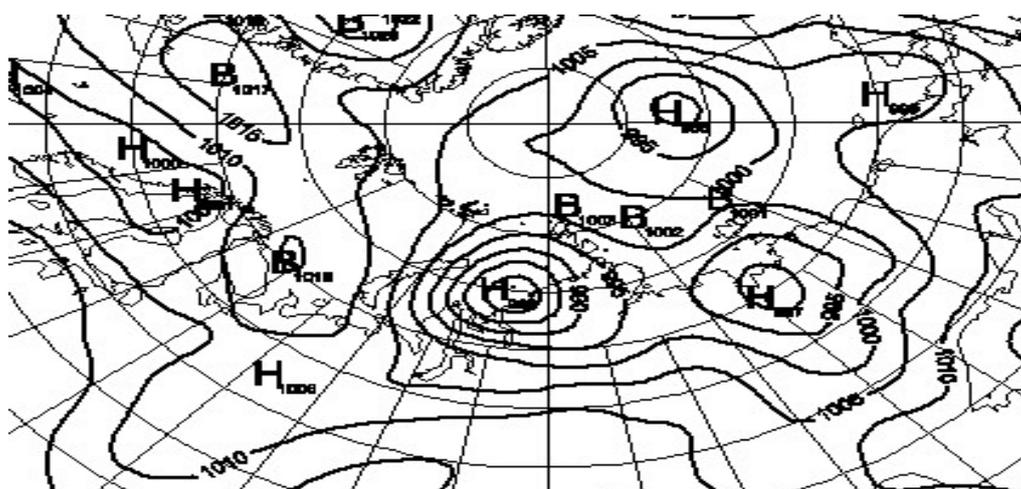


Рис. 2. Приземная метеорологическая карта ААНИИ, 1 августа 2017 года.

проходила кромка льда, способствовали возникновению полярного циклона. На приведенной карте приземного анализа (рис.2) можно отметить сгущение изобар и, следовательно, увеличение скорости ветра. Образовавшийся полярный циклон существовал двое суток с дальнейшим обрушением на суше.

При рассмотрении спутниковых изображений в видимом диапазоне было отмечено, что циклонические образования в исследуемом районе - редкое явление в летний период. Они отличаются спиралевидной формой и намного реже форме облачных запятых.

При анализе наблюдались типичные условия для формирования полярных циклонов в данном районе, которые включают в себя вторжение холодных воздушных масс на теплую морскую поверхность. Появление циклона севернее и его движение с северным или северо-западным ветрами может способствовать образованию более мощных явлений на юге моря, что так же наблюдалось в летний период. Такие факторы можно учитывать при исследованиях и прогнозе для обеспечения безопасного плавания судов в южной части Карского моря.

Литература

1. Круглогодичная навигация на порт Сабетта А.М. Спирин, Д.А. Чачин, А.А. Смирнов, ФГУП «Атомфлот» – 2015. – С. 88–95.
2. Rasmussen E.A., Turner J. Polar lows: mesoscale weather systems in the polar regions, Cambridge: Cambr. Univ. Press, 2003, 612 p.
3. Chechin D.G., Lüpkes C., Repina I.A., Gryanik V.M. Idealized dry quasi 2D mesoscale simulations of cold air out breaks over the marginal sea ice zone with \square he and coarse resolution, J. Geophys. Res. Atm., 2013, Vol, 118, No. 16, pp. 8787–8813.
4. Ю.Е. Смирнова, Е.В. Заболотских, Л.П. Бобылев, В.И. Сычев. Исследование полярных циклонов в Балтийском море методами спутникового дистанционного зондирования, Учёные записки Российского государственного гидрометеорологического университета. – 2011. – №21. – С. 95–106.
5. Гурвич И.А., Заболотских Е.В. Мезомасштабные циклоны над восточными сектром Арктики по данным мультиспектрального спутникового зондирования // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2015. – т.12, №3. – С.101–112.