

national Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice: 17-21 February 2013, Mombetsu, Hokkaido, Japan. The Okhotsk Sea & Cold Ocean Research Association, Mombetsu, Hokkaido, Japan 2013. P. 295-299.

5. Kravtsov V.F. and Shukro A.M. Information technologies for remote monitoring of the environment. Chichester U.K.: Springer/Praxis, 2012. 498 pp.

6. Kravtsov V.F., Mikhaylov F.A. Spatial simulation model of dynamics of the Arctic Basin pollution // Proceedings of the 27th International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice: 19-24 February, 2012. Mombetsu, Hokkaido, Japan. Mombetsu: The Okhotsk Sea & Cold Ocean Association, 2012. P. 65-68.

7. Mikhaylov F.A., Kravtsov V.F., Kovalev V.I., and Klimov V.V. An Adaptive multi-channel spectro-radiometer for ecological monitoring // ISPRS Hannover Workshop 2011. High-Resolution Earth Imaging for Geospatial Information. June 14-17, 2011, Hannover, Germany, pp. 143-147.

РЕГУЛЯРНОСТИ И АНОМАЛИИ ТЕПЛОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОКЕАНА И АТМОСФЕРЫ В ТЕЧЕНИЕ ГОЛЬФСТРИМ ПО ДАННЫМ МНОГОЛЕТНИХ СПУТНИКОВЫХ СВЧ-РАДИОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Д.Ф.Н. А.Г. Гранков, А.А. Мильшин, Н.К. Шелобанова, Е.А. Ямшоловская (Фирма им. В.А. Котельникова РАН, г. Фрязино 141190, Московская обл., Россия)

REGULARITIES AND ANOMALIES OF THE OCEAN-ATMOSPHERE HEAT INTERACTION OVER THE GULFSTREAM OBSERVED FROM THE DATA OF MULTYEAR SATELLITE MICROWAVE RADIOMETRIC MEASUREMENTS

A.G. Grankov, A.A. Mishin, N.K. Shelobanova, E.A. Yamsholovskaya (Institute of Radioengineering and Electronics, Russian Academy of Sciences, Fryazino, 141190, Moscow region, Russia)

СВЧ-радиометрические методы, спутниковые наблюдения, течение Гольфстрим, взаимодействие океана и атмосферы, изменчивость водного пара.

Microwave radiometric methods, satellite observations, Gulfstream current, ocean-atmosphere interaction, water vapor variability

Исследованы внутри- и межгодовые вариации среднемесячных значений общего (интегрального) содержания водного пара в атмосфере в Северной Атлантике с 1988 по 2011 годы на основе данных измерений многоканальных сканирующих СВЧ-радиометров AMSR-E спутника EOS Aqua и SSM/I спутников серии (Трендюв) с упором на области, характеризующиеся наибольшей интенсивностью тепло- и влагообмена между океаном и атмосферой — Гольфстримская, Ньюфаундлендская и Норвежская, которые пересекают на своем пути Гольф-надику транспорта явного и скрытого тепла (через температуру поверхности океана и через водной пар атмосферы, соответственно). Разработана методика использования данных спутниковых СВЧ-радиометрических измерений (радиояркости температуры) в качестве прямых характеристик теплообмена между океаном и атмосферой. Возможности ее использования продемонстрированы для изучения особенностей (аномалий) годовых потоков явного и скрытого тепла в Ньюфаундлендской энергоактивной области Северной Атлантики в 2010 году, когда наблюдалась интенсивные нефтяные разливы в Мексиканском заливе весной этого года и сильная летняя засухливость на европейской территории России.

The intra- and interannual variations of the monthly mean total (integral) atmospheric water vapor in the North Atlantic during 1988–2011 years are studied with use aboard of the satellite EOS Aqua and SSM/I from the DMSR satellites. Some estimates of regular factors of a variability of the atmospheric water vapor (trends) are presented with emphasis on the Gulf Stream, Newfoundland, and Norwegian areas, which are characterized by largest intensity of heat and moisture exchange between the

13-21
 ГЕОТ
 6
 13, 20

БП
 6

Рис.
 Рез. англ.

По нашим оценкам, соотношение площадей радиокрестных петель в этой зоне Северной Атлантики, эквивалентное, интегральному (годовому) потоку тепла в системе океан-атмосфера) в 2010-ом году по сравнению с 2005 г. снизилось в 1,7 раза. Возможное объяснение этому значительному контрасту тепловых и СВЧ-радиационных характеристик между 2010 г. и 2005 г. в области D – разлив нефти в Мексиканском заливе в апреле 2010 г. Заметим, что этот год заметно отличается от ординарного (надо отметить, что от среднеклиматических норм) 2005-го года в данной области Северной Атлантики по своим тепловым и радиокрестным характеристикам.

Заключение

На основе данных 24-летних спутниковых СВЧ-радиометрических измерений выявлено возрастание среднемесячных значений общего содержания водяного пара в атмосфере в Гольфстримской (на 1,5°C), Ньюфаундлендской (1,1°C) и Норвежско-Гренландской (1°C) областях Северной Атлантики, характеризующихся значительной интенсивностью энергообмена между океаном и атмосферой. Современные оценки содержания водяного пара над глобальным океаном подтверждают этот тренд, отгинаясь от приведенных нами значений в локальных областях Северной Атлантики, меньшими значениями. Здесь, вероятно, играет роль сглаживание эффектов влияния этих динамических и контрастных областей Северной Атлантики при их распространении на акватории всего Мирового океана.

Обнаружено заметное снижение интенсивности теплообмена между океаном и атмосферой в 2010-ом году в Ньюфаундлендской энергоактивной области Северной Атлантики. Весной этого года наблюдались интенсивные нефтяные разливы в Мексиканском заливе и сильная летняя засухливость на европейской территории России.

Литература

1. Гранков А.Г., Мильшин А.А., Солдагов В.Ю., Шелобанова Н.К. Архивы микроволновых, океанографических и метеорологических данных в зонах возникновения тропических ураганов // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. 2012. № 5. С. 107–124.
2. Гранков А.Г., Мильшин А.А. Взаимосвязь радиополучения системы океан-атмосфера с тепловыми и динамическими процессами на границе раздела. М.: Физматлит, 2004. 165 с.
3. Гранков А.Г., Мильшин А.А., Новичихин Е.П. Радиополучение системы океан-атмосфера в ее энергоактивных зонах. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2016. 314 с.
4. Лапто С.С., Гулев С.К., Рождественский А.Е. Крупномасштабное тепловое взаимодействие в системе океан-атмосфера и энергоактивные области Мирового океана. Л.: Гидрометеоиздат, 1990. 336 с.
5. Grankov A.G., Mishin A.A. Microwave radiation of the ocean-atmosphere: boundary heat and dynamic interaction (second edition). Heidelberg: Springer, 2010. 193 p.
6. Menich S, Schroder M, Nolte S, Schulz J.S. Comparison of decadal global water vapor changes derived from independent satellite time series // J. Geophys. Res., 2014. P. 1–11.

References

1. Grankov A.G., Mishin A.A., Soldatov V.Yu., Shelobanova N.K., Arkhivny mikrovolnovykh, okeanograficheskikh i meteorologicheskikh daniykh v zonakh vozniknoveniya tropicheskikh uraganov (Systematization of the archival microwave data, oceanographic and meteorological data in tropical zones where hurricanes are beginning), Problemy okuzhdayushchei sredy i prirodnykh resursov, 2012, No. 5, pp. 107–124.
2. Grankov A.G., Mishin A.A. Vzaimosvyaz radioizlucheniya sistemy okean-atmosfera s teplovymi i dinamicheskimi protsessami na granitse razdela (Microwave Radiation of the Ocean-Atmosphere: Boundary Heat and Dynamic Interaction). Moscow: Fizmatlit, 2004. 165 p.
3. Grankov A.G., Mishin A.A., Novichikhin E.P. Radioemission of the system ocean-atmosphere in the energy active zones. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2016. 314 p.
4. Grankov A.G., Mishin A.A. Microwave radiation of the ocean-atmosphere: boundary heat and dynamic interaction (second edition). Heidelberg: Springer, 2010. 193 p.
5. Larro S.S., Gulev S.K., Rozhdestvenskiy A.E. Крупномасштабное тепловое взаимодействие в системе океан-атмосфера и энергоактивные области Мирового океана (Large-scale heat interaction in the ocean-atmosphere system and energy-active areas of the World Ocean). Leningrad: Gidrometeoizdat, 1990. 336 p.
6. Menich S, Schroder M, Nolte S, Schulz J.S. Comparison of decadal global water vapor changes derived from independent satellite time series. J. Geophys. Res., 2014. pp. 1–11.